

0415. 5/13=2

·2008

混沌七鉴

来自易学的永恒智慧

[美] 约翰·布里格斯 [英] F·戴维·皮特 著

陈 忠 金 纬 译 张兴福 金 纬 校

世纪出版集团 上海科技教育出版社

出版说明

自中西文明发生碰撞以来，百余年的中国现代文化建设即无可避免地担负起双重使命。梳理和探究西方文明的根源及脉络，已成为我们理解并提升自身要义的借镜，整理和传承中国文明的传统，更是我们实现并弘扬自身价值的根本。此二者的交汇，乃是塑造现代中国之精神品格的必由进路。世纪出版集团倾力编辑世纪人文系列丛书之宗旨亦在于此。

世纪人文系列丛书包涵“世纪文库”、“世纪前沿”、“袖珍经典”、“大学经典”及“开放人文”五个界面，各成系列，相得益彰。

“厘清西方思想脉络，更新中国学术传统”，为“世纪文库”之编辑指针。文库分为中西两大书系。中学书系由清末民初开始，全面整理中国近现代以来的学术著作，以期为今人反思现代中国的社会和精神处境铺建思考的进阶；西学书系旨在从西方文明的整体进程出发，系统译介自古希腊罗马以降的经典文献，借此展现西方思想传统的生发流变过程，从而为我们返回现代中国之核心问题奠定坚实的文本基础。与之呼应，“世纪前沿”着重关注二战以来全球范围内学术思想的重要论题与最新进展，展示各学科领域的新近成果和当代文化思潮演化的各种向度。“袖珍经典”则以相对简约的形式，收录名家大师们在体裁和风格上独具特色的经典作品，阐幽发微，意趣兼得。

遵循现代人文教育和公民教育的理念，秉承“通达民情，化育人心”的中国传统教育精神，“大学经典”依据中西文明传统的知识谱系及其价值内涵，将人类历史上具有人文内涵的经典作品编辑成为大学教育的基础读本，应时代所需，顺时势所趋，为塑造现代中国人的人文素养、公民意识和国家精神倾力尽心。“开放人文”旨在提供全景式的人文阅读平台，从文学、历史、艺术、科学等多个面向调动读者的阅读愉悦，寓学于乐，寓教于心，为广大读者陶冶心性，培植情操。

“大学之道，在明明德，在新民，在止于至善”（《大学》）。温古知今，止于至善，是人类得以理解生命价值的人文情怀，亦是文明得以传承和发展的精神契机。欲实现中华民族的伟大复兴，必先培育中华民族的文化精神；由此，我们深知现代中国出版人的职责所在，以我之不懈努力，做一代又一代中国人的文化脊梁。

上海世纪出版集团
世纪人文系列丛书编辑委员会
2005年1月

谨以本书献给不确定流动的水手
戴维·玻姆(David Bohm)和
戴维·谢恩伯格(David Shainberg)

郑有神巫曰季咸，知人之死生、祸福、寿夭，期以岁月旬日若神。郑人见之，皆弃而走。列子见之而心醉，归，以告壶子，曰：

“始吾以夫子之道为至矣，则又有至焉者矣。”壶子曰：“吾与汝既其文，未既其实。而固得道与？众雌而无雄，而又奚卵焉！而以道与世亢，必信，夫故使人得而相汝。尝试与来，以予示之。”

明日，列子与之见壶子。出而谓列子曰：“嘻！子之先生死矣！弗活矣！不以旬数矣！吾见怪焉，见湿灰焉。”列子入，泣涕沾襟以告壶子。壶子曰：“乡吾示之以地文，萌乎不震不正，是殆见吾杜德机也。尝又与来。”

明日，又与之见壶子。出而谓列子曰：“幸矣！子之先生遇我也，有瘳矣！全然有生矣！吾见其杜权矣！”列子入，以告壶子。壶子曰：“乡吾示之以天壤，名实不入，而机发于踵。是殆见吾善者机也。尝又与来。”

明日，又与之见壶子。出而谓列子曰：“子之先生不齐，吾无得而相焉。试齐，且复相之。”列子入，以告壶子。壶子曰：“吾乡示之以太冲莫胜，是殆见吾衡气机也。觴桓之审为渊，止水之审为渊，流水之审为渊。渊有九名，此处三焉。尝又与来。”

明日，又与之见壶子。立未定，自失而走。壶子曰：“追之！”列子追之不及。反，以告壶子曰：“已灭矣，已失矣，吾弗及已！”壶子曰：“乡吾示之以未始出吾宗。吾与虚而委蛇，不知其谁何，因以为弟靡，因以为波流，故逃也。”

——《庄子·应帝王》*

但我们却不必逃。

* 引自沃森(Burton Watson)译 The Complete Works of Chuang Tzu。——译者

对本书的评价

在他们的力作《湍鉴》中，两位作者曾经对混沌和复杂性理论作了最好的科普阐释。现在他们更进一步，引导我们对混沌进行广泛的启发性深思。这是一本雄辩的畅言之作。

——卡普拉(Fritjof Capra)，

《物理学之道》与《生命之网》的作者

混沌理论在本书中被整合成广阔的视野，揭示了创造性的深邃本质。这里混沌不是负面的力量，而是连接生活诸方面的永恒全面的创造性过程。本书的确震撼人心。

——加布里克(Suzi Gablik)，

《艺术之返魅》与《时间终结前的对话》的作者

约翰·布里格斯和 F·戴维·皮特并非禅师。然而在本书中，他们妙笔生花，蝴蝶与潺潺流水幻化成落日彩霞，又仿佛太空星系的

诞生。读完此书，我们不禁抚案发问：“他们是怎样写成这本书的？”然后发现，我们也掌握了其中的奥秘，并身体力行！

——奎因(Daniel Quinn)，

《伊什梅尔》的作者

如果你想应用蝴蝶效应改变周围的事物甚至全球的气候，或者建立反馈环以改进从职业到人际关系的一切，这就是一本指导书。新的箴言应该是：“用混沌开创美好生活。”

——谢默(Michael Shermer)，

《怀疑论者》杂志的出版商及《人们为什么相信咄咄怪事》的作者

布里格斯和皮特在开拓混沌的外延方面所做的工作精彩而令人激动。本书有助于我们从现代社会和后现代社会的樊篱中解脱出来。

——亚伯拉罕(Frederick David Abraham)，

《心理学中的混沌理论》的作者

本书令混沌理论浅显易懂并切实可用。这七鉴值得用心体会。

——拉兹洛(Ervin Laszlo)，

《微漪之塘》的作者

内 容 提 要

人们自古以来就与混沌打交道，直至最近，科学才认识到它为宇宙中的根本力。

混沌理论，最初用于理解产生暴风雨、洪水和飓风的运动，如今正被运用于从医学、战争到组织如何形成、变化的社会动力学和理论。混沌正从一个科学理论演变成文化隐喻。作为一个隐喻，它促使我们提出关于实在的新鲜问题。

我们现代社会沉迷于征服和科学上驾驭我们周围的世界。然而，非线性混沌系统(如自然、社会和个人生活)皆处在企图预言、操纵和控制它们之外。混沌表明，我们与其抗拒生命的不确定性，不如接受它们提供的诸多可能性。

在这本振聋发聩的新著中，作者阐释了接受日常生活中混沌的七条鉴识：1. 创造；2. 运用蝴蝶力量；3. 行云流水；4. 上下求索；5. 观世术；6. 在时间内生活；7. 回归整体。假如你一度感到生活失控、趋于混沌，科学有一条重要忠告：生活即混沌，那才是激动人心

的事。

除中文版外，本书还被译为德文、日文、希腊文、葡萄牙文、西班牙文等语言出版。

作者简介

约翰·布里格斯(1945—)，1981年获美学和心理学博士学位，现为美国西康涅狄格州立大学英语语言、比较文学和写作系教授，著有《丹炉之火——创造性天才的炼丹术》、《隐喻——诗之逻辑》、《分形——混沌之模式》等8本书，与F·戴维·皮特合著《湍鉴——浑沌理论与整体性科学导引》。

F·戴维·皮特(1938—)，1964年获利物浦大学物理学博士学位，著有《核经》、《同时性——物质与心灵之间的桥梁》、《冷聚变——掀起一场科学论战》、《无穷势——戴维·玻姆的人生与时代》、《哲人石——混沌、同时性与世界隐秩序》、《从确定性到不确定性——20世纪科学与思想史话》等20本书，与戴维·玻姆合著《科学、秩序与创造性》，与约翰·布里格斯合著《镜宇》。

中文版序

本书作者为此书得以与中国读者见面，谨向中文版出版者与翻译者致以特别的感谢！

我们认为《混沌七鉴》出中文版甚为合适。因为在我们思考混沌和复杂性科学理论的社会意义时，中国古代哲学思想给我们以巨大的灵感。在本书中，读者将会看到我们援引道家、佛学、太极、变易等中国概念。为中文版写此序言，使我们有机会就此再说上几句。

我们在以前所著的《湍鉴》一书中，未加评论地援引了《庄子·应帝王》中关于混沌的一个故事：

南海之帝为倏，北海之帝为忽，中央之帝为浑沌。倏与忽时相与遇于浑沌之地，浑沌待之甚善。倏与忽谋报浑沌之德，曰：“人皆有七窍以视听食息，此独无有，尝试凿之。”日凿一

窍，七日而浑沌死。*

对于这则言简意赅的小寓言，有着许多方式阐释其隐喻。其一如下：

我们在本书中认为：混沌是创造性的别名，是对宇宙创造生命并不断生发变易的丰富性的别名。神经科学家业已证明：即便最简单的人类感知也为社会架构、经验所塑造和在一定意义上所制约。然而，在混沌条件下，新事物出现了。如果把我们的丰富多彩的混沌局限于我们已了解的感知和思维形象中，把它们局限于我们建构为认识世界的理论和知识框架中，从某种意义上说，我们也就死了。如同《庄子》中的故事那样，复杂性新科学意味着：我们应当视混沌为友，而不是企图将混沌之不可预见性纳入我们的思维定式和成见中去。应当接受乃至赞赏这样的观点：我们与混沌是“你中有我，我中有你”。混沌新科学并行于或恰好赶上《庄子》或《易经》中所表现的那种中国古代智慧。

《易经》对我们特别有启示。混沌的科学思想，源于研究人员对气象学、电路、湍流等复杂物理系统的研究。在本书中，我们试图(至少在隐喻意义上)将混沌运用于社会活动中去。《易经》在此是个先例。很明显，《易经》的作者和注疏者曾经长期深入思考过自然界和人类活动中的秩序(order)和无序(disorder)之间的关系。史学家告诉我们，他们最终将这种关系称为“太极”。《易经》的一位英语译者布洛菲尔德(John Blofeld)将“太极”概念描述为：

* 《湍鉴——混沌理论与整体性科学导引》，刘华杰、潘涛译，商务印书馆，1998年，第15页。——译者

普遍真理，终极原因，至高无上，永垂不朽，万古不易，变化万千，独一无二，无所不包。此外无物，无物无此。万物源此，无物源此。万物归此，无物归此。此乃万物，此非万物。此即太极。太极至显于易——变易。

阅读本书时，你可能沉思：奇怪吸引子、分形、反馈、“蝴蝶效应”、自组织等混沌概念如何与布洛菲尔德对于“太极”的描述相契合。有一种关联是明显的。混沌科学描述了一个无限复杂的宇宙，其中万事万物皆相互关联、相互影响，这看来也是《易经》所描述的宇宙。

欧洲、美国、中国的社会正处在一个巨变的时代。正如过去《易经》的作者和注疏者那样，此时此刻，人们正试图洞察个体与集体的关系，寻求永恒变易中的稳定。我们的时代，是一个来自方方面面的思想和感知产生出巨大能量的时代。我们感悟到：当代世界的社会状况类似于物理系统中的非平衡态，新的相对稳定和意外结构有时会突然产生。或许，当未来社会朝我们未曾指望的方向发展时，混沌科学会帮助我们更好地理解所发生的一切。关于这一过程，混沌可以告诉我们一些新东西，尽管对于中国读者来说，这可能耳熟能详。

约翰·布里格斯

F·戴维·皮特

2001年7月10日

目录

1	对本书的评价
3	内容提要
5	作者简介
7	中文版序

1	前言 混沌理论的隐喻
12	第1鉴 创造——来自涡旋的鉴识
32	第2鉴 运用蝴蝶力量——微妙影响的鉴识
52	第3鉴 行云流水——关于集体创造与革新的鉴识
78	第4鉴 上下求索——关于简单与复杂的鉴识
96	第5鉴 观世术——关于分形与推理的鉴识
121	第6鉴 在时间内生活——关于分形时段的鉴识
137	第7鉴 回归整体——关于新观念的鉴识

159	后语 第7.1325... 鉴——遗漏信息、中心的整体与 漏洞
-----	------------------------------------

168	致谢
-----	----

169	译后记
-----	-----

前言 混沌理论的隐喻

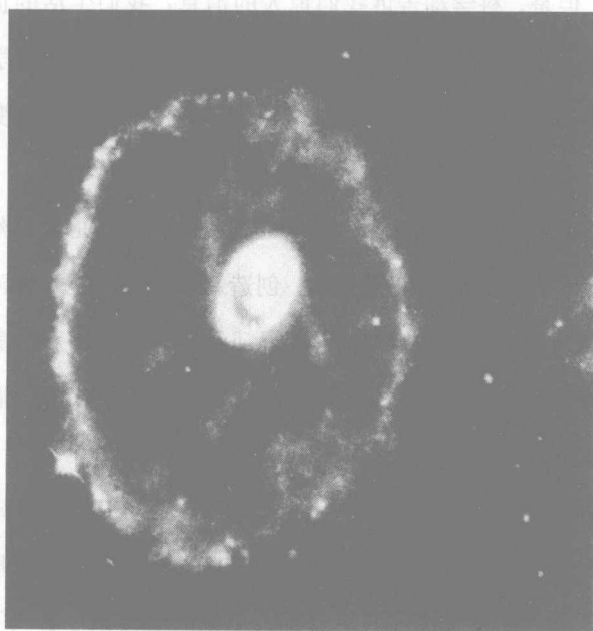
我们不时会有这么一种感觉：生活正在失控，日益变得杂乱无章（chaos）。但是，科学却告诉我们惊人的消息：我们生活的世界原本就是混沌的——不仅偶尔如此，而且时时刻刻如此。新科学还告诉我们：个人与群体对混沌（chaos）的理解会在很大程度上改变我们的生活。

尽管我们人类憎恶混沌，并尽可能避免混沌，但是大自然却在大量地应用混沌，以此来构建新实体、创造新事件，甚至靠混沌将宇宙联系在一起。大约在 30 年前，关于混沌的这一启示为科学家们首先得出，从此以后得到积极研究。然而对个人和社会来说，混沌的真正意义到现在才开始被发掘。

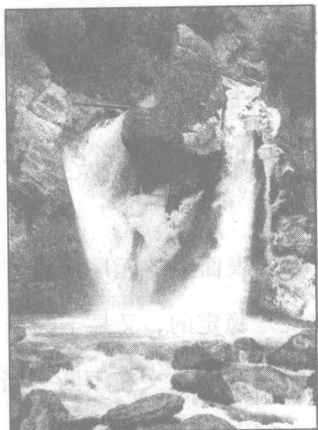
到底什么是混沌？答案涉及许多方面，很难用片言只语解释清楚。常识将混沌等同于纯粹随机的表现，例如洗一副扑克牌，在赌桌上弹跳于轮盘中的球，还有沿着乱石丛生的山坡滚下去的石头，但混沌要远比这些微妙。作为科学术语的“混沌”，指的是貌似随机

的事件背后存在着的内在联系。混沌科学(chaos science)着眼于发现隐藏的模式、细微的差别、事物的“敏感性”，还有那些不可预测的事物千变万化的“规则”。我们试图弄清下列现象：暴风雨、洪水、飓风、锯齿状的山峰、蜿蜒的海岸线、从河道上的三角洲到人体中神经和血管所呈现的各种各样的复杂图案。在走进混沌世界之前，让我们首先来看看下面四幅都体现混沌、但又有很大差异的图片。

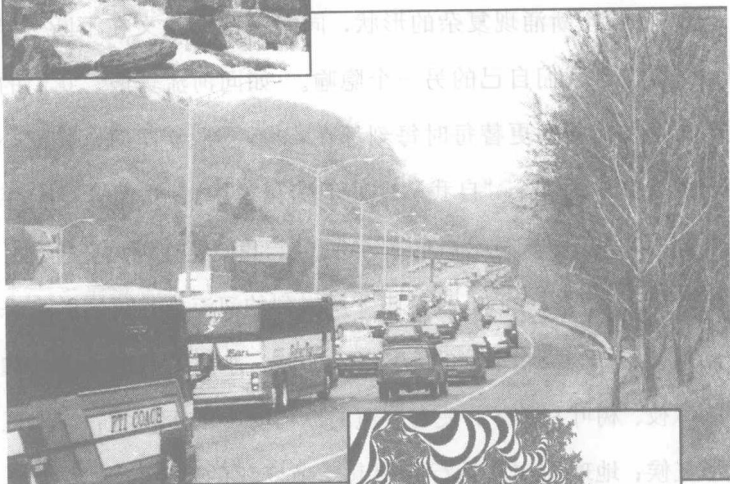
第一张图片是两个星系间的撞击图，它是哈勃太空望远镜拍摄下来的。就像巨石坠入湖水，这种猛烈的碰撞会向空间释放巨大的能量，附近的气体 and 尘埃以每小时 200 000 千米的速度向四周扩散。这景象与我们传统观念中的混沌有些相像，正是在热气体的外缘，数十亿颗新恒星出现了。这里，我们看到的混沌是生也是死，是破坏也是创造。从浑然一片的原始气体中，各种各样稳定的秩序诞生了，



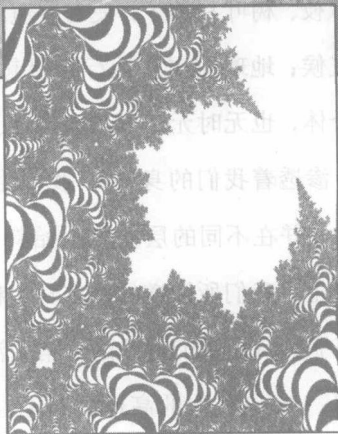
1. NASA 摄。



2. 布里格斯摄。



3. 布里格斯摄。



4. 塔韦尔尼斯(Silvo Tavernise)绘。

也许就有如我们所在的、轨道可以精确预测的行星星系那样的新生星系。宇宙“大爆炸”诞生瞬间所产生的亚原子粒子，可能正以有规律的形式存在于我们身体之中。当我们消亡以后，它们又重回混沌的潮流。和宇宙大爆炸时一样，混沌在地球上也无时无刻不在发挥着作用。从更深层的意义上来说，这幅照片也是我们每个人身体中混沌的真实写照。

第二张是山间小溪中的湍流照片。其中表面上的无序掩盖了内在的模式。站在小溪边上，你将发现它既是稳定的，又是不断变化的。水的湍流不断涌现复杂的形状，同时这些形状又在不断更新。同样，它是关于我们自己的另一个隐喻。如同河流一般，我们的身体随着细胞的有规则更替每时每刻都在不断更新。同时，我们心里所相信的身体中的那个“自我”也处于变化之中。我们既是十年前的“同一”人，又是实质上新的人。而且，我们还在继续变化着。

进一步思考可以发现，我们刚才所提到的河流与其周围的生态系统是分不开的——吸收水分的无数的动植物；水面上飘落在涟漪和漩涡中的嫩枝、树叶和种子；使它改道的冰河时期的沉积物；该地区的天气和气候；地球在空间运行时引起季节变化的轨道。类似地，我们作为个体，也无时无刻不与大自然、社会、思想密切联系着，它们包围着、渗透着我们的身心。我们生活在运动中，这种运动影响着每一个人，并在不同的层次产生始料不及的混沌。然而正是这同一种混沌产生了我们所知道的所有身心秩序。

第三张照片是我们熟悉的日常生活中的混沌，它产生于技术和人类的思想。在电气化的高速公路上，行驶的汽车互相影响，使得交通时而拥挤阻塞，时而畅通无阻，汽车则停停走走。尽管从个别的汽车来看，路况的变化毫无规律可言，但是若从空中俯视，我们却能

看出其中的微妙模式——混沌内部的隐秩序(hidden order)。

第四张图片是一张迥异的混沌图。在逻辑上井然有序的数学结构中深藏着一个湍动的数集。这个数集以芒德布罗(Benoit Mandelbrot)命名,因为这位数学家发现并使之闻名。试把方框中的图案看成是电视屏幕上的稠密精微的点阵,每个点与一个数字相对应,该点显示的颜色——黑色或者白色——取决于该点对应的数字被代入某方程后的结果。当方程被反复“迭代”,也就是说被一遍又一遍地反馈到自身,该数字或者增大或者降到零。

图上疣状的空白由那些迭代后降到零并保持为零的点所构成。在这片空白的边缘,发生了一些奇怪的事情。这儿的数字构成气泡状或凹槽状的千奇百怪的生命形式,边缘充满了各式不可预料的重复。这种奇异的行为说明,混沌——及其自相矛盾的秩序——甚至在纯粹的数学逻辑中也存在。人们发现这个数学对象如此美丽而富有魅力。的确,我们对混沌的新认识其重要特点之一就是它的审美感召力。

过去的几百年中,越来越充斥在我们周围——有人说是将我们监禁——的科学家文化(scientistic culture)一直用一种分析、定量、对称而又机械的眼光来看待这个世界。混沌帮助我们从中解脱出来。在赞叹混沌的同时,我们开始把世界想象成各种模式的流动,而突然的转向、奇怪的镜像、微妙而又令人诧异的关联以及未知所特有的持久魅力使其变得更为生动活泼。混沌使我们用更接近于数千年来艺术家的方式来欣赏世界。

近10年来,混沌观念的应用已经远远超出产生它的科学领域。混沌在艺术家们吟诗作画时会提到,混沌理论在热门电影《侏罗纪公园》里也被提及,混沌思想还被广泛地应用于从医药到经济、战争、

社会动力以及组织的形成与发展理论等等。混沌正从一个科学理论演变成新的文化隐喻(cultural metaphor)。作为隐喻，混沌允许我们对倍加珍视的假设提出疑问，并激励我们对实在(reality)提出新问题。

历史上，科学思想就有发展成为文化隐喻的先例。当哥白尼(Copernicus)提出地球是围绕着太阳转的时候，他的思想不仅推翻了一条中世纪哲学的信条，更重要的是使西方社会的注意力由上帝和来世转移到个体人和大自然的规律上。作为隐喻，日心说这一新图景为欧洲的文艺复兴注入了巨大力量，它帮助那些既非科学家又非哲学家的大众以一种全新的方式去体验宇宙，体验他们自身在其中的角色。

达尔文(Darwin)的进化论对普通个体看待世界的方式也有类似的革命性的影响。该理论指出，我们也是从自然界进化出来的动物。它将地球上的生命描绘成一棵分叉的树。如今我们也用进化的观点来看待我们自身的心理。我们将自己视为由本能、冲动和反射构成的生物，或者是由基因决定的生命。作为一种社会隐喻(social metaphor)，达尔文的“适者生存”观点被用于确证弱肉强食的商业竞争和优胜劣汰的阶级结构。事实上，达尔文的思想已经深入人心，我们想当然地认为失败者一定在某些方面存在缺陷，而胜存者必定为“优”。

发生在达尔文科学思想上的一切，对我们来说是很重要的一个鉴识。化身为文化隐喻的科学思想如同药物：如果在正确的场合适量服用，它们是有益的，否则就会变得有害。

目前，断定混沌理论是否将会对我们的意识产生同这些早先的科学理论一样的影响，还为时太早。但作为隐喻的混沌，确实与那些

理论有异曲同工之处。混沌思想为思考和体验实在铺设了全新的道路，同时它还具有以前的科学隐喻(scientific metaphors)所没有的内在谦卑。结果发现，混沌既与不可知有关，也与确定性和事实有关。混沌意味着任其自然、认可极限、颂扬魔力和神秘。

在本书中，我们将以七鉴的形式来渐次展开混沌隐喻(metaphor of chaos)，实际上是 7.1325... 鉴(无理数 7.1325... 就是谦卑)。这些鉴识旨在启发、洞察对世界的新体验，而不是关于如何行动的锦囊或如何思考的指南。

这门最新的学科看待世界的视角与世界上许多最古老的土著的精神传统不谋而合，听起来有些自相矛盾。这并不意味着混沌理论要带我们重返充满神秘色彩的黄金时代或者理想化文明，但它意味着这些文化中所蕴含的持久洞察力的确有助于我们详细阐述混沌隐喻，并着重指出，在一个高科技、高活力、高度计算机化了的时代里，混沌是如何用崭新的形式来重新看待古代智慧的。

贯穿这些混沌之鉴(lessons of chaos)的三个内在的主题是：控制、创造和微妙。

首先是控制。生活中所遇到的困境都是不确定性和偶然性。人们能深切地感受到这一点，特别是当意识使我们倾向于记住过去的灾难、想象未来可能出现的恐怖后果时更是如此。

古代和土著文化通过与众神和看不见的自然力间的礼俗对话来解决他们的不确定性。西方工业社会选择了不同的道路。我们竭力通过征服和控制大自然来消除不确定性。“掌握控制权”的理念已经成为我们行为的一部分，它使我们痴迷，甚至使我们上瘾。

西方的这种迷信受到奎因(Daniel Quinn)的驳斥，他在小说《伊什梅尔》中辛辣地嘲讽了西方试图控制的梦想。我们相信他所写的

那段话：“只有一件事可以拯救我们，那就是不断地征服世界。尽管在征服世界的过程中必然会损害环境，但我们不得不这样做，直到有一天我们的规则已经完全确定。到那时，我们具有完全的控制权，万事大吉。我们拥有热核能，没有环境污染，能呼风唤雨。我们能在一平方厘米的土地上收获到一蒲式耳的麦子，我们能将沧海变为桑田，我们能自如地操纵天气——不再有暴风雨，不再有龙卷风，不再有干旱，不再有霜冻。……地球上所有的生命历程都恰在其位——正如众神所安排的那样。”¹

混沌理论向我们展示了为什么这样的理想只能是一种幻想。混沌系统(chaotic systems)是我们无论如何也无法预测、操纵并控制的。混沌意味着，我们与其抵制生活中的不确定性，还不如包容它。这正是我们的第二个主题——创造——的切入点。

画家、诗人和音乐家早就发现当他们身处混沌时，创造力最为活跃。作家追求忘我的写作境界，那时笔下的主人公按照自己的方式生活。尽管陈旧的逻辑化的线性推理方式仍将有其一席之地，但混沌所具有的内在创造性提示我们，真正的现实生活需要的东西则更多。它需要有一种审美观——能感觉到什么适当，什么和谐，什么将生长，什么将死亡。如果能与混沌契合，我们就不必强求自身以大自然控制者，而可以作为创造性参与者(creative participators)的身份去生存。

放弃控制并创造性地生活，需要我们对周围任何细微差别(subtle nuances)和不规则秩序(irregular orders)多加关注。这也是本书的第三个主题。为了生存的需要，我们人类的“知识”必然存在分类和抽象，但分类却会使我们误入歧途：忽略人类处境中精微的、无法归类的内在本质。有一种情形我们都很熟悉，那就是对别人所说的话

反应过火。我们假设自己完全明白对方所说的意思，只是无法忍受他们所持的立场。作为回应，我们强调自己和对方相反的观点，于是一场争吵也就不可避免。混沌则提供了另一种选择。

假如我们不是立即摆出某种姿态，而是认可原有的表述并发掘对方的表述中可能存在的内在复杂性(inner complexities)，那么可能的结果是：我们所想象的并不是对方的本意，或者不是他们所表达的那种意思。

混沌理论的隐喻有助于我们处理这类情况，因为它向我们表明，如果放弃控制实在、限制实在的奢望，我们将会有一个广阔的，甚至是无限微妙、模糊的王国，那正是现实生活之所在。混沌理论告诉我们，随着事情的发展，某些一开始看起来微不足道的事物最后往往起着举足轻重的作用。对细节的关注使我们打开了创造性维度(creative dimensions)，使我们的生活变得更为深刻、更为和谐。

在古代神话故事里，混沌之于宇宙的创生至关重要。在埃及宇宙观中，被称之为努恩(Nun)的洪水过后，留下了混沌废墟，太阳神瑞(Ra)即诞生于其中；而在中国创世传说里，据说轻清从混沌中一跃而出，形成了天。^{*} 根据古希腊哲学家赫西奥德(Hesiod)的说法，“万物之先为混沌”。^{2**}

小丑，精灵，或者变形人，在世界各地的文化中都被认为是混沌的化身。尽管精灵是“无序原则的缩影”，也有人将其视为文化传播者、秩序缔造者、巫师或“超级巫师”。³ 精灵是狡猾的幸存者，也是淘气的受害者，他们敢于公然蔑视成规，颠覆体制，瓦解权力结

^{*} 明代程允升《幼学琼林》：混沌初开，乾坤始奠。气之轻清上浮者为天，气之重浊下凝者为地。——译者

^{**} 中译本作“最先产生的确实是卡俄斯(混沌)”，见〔古希腊〕赫西俄德著《工作与时日 神谱》，张竹明等译，商务印书馆，1997年，29页。——译者

构，带来新思想。在某些文化中他被称为狐狸，在另外一些文化中则被比作乌鸦或郊狼。他是在石南中不会迷失方向的兔兄，能变形的赫尔默斯(Hermes)，带来火种的普罗米修斯(Prometheus)，迷狂与毁灭之神狄俄尼索斯(Dionysus)。



法国有一个叫做“三友”(Les Trois-Frères)的岩洞，在洞顶上绘有一个冰河时代的形象。它半人半兽，很显然是变形人。这也许是有史以来最早记录的精灵。它高高地位于一个地下洞穴的圆顶上，俯视着绘在墙壁上的拐角处、突出的地方以及闪现的为数众多的兽像和人像。它带着野性和富有穿透力的目光看着我们，仿佛混沌之神，由它赋予那些生龙活虎的形象以生命。它是矛盾的化身——长着鹿的角和耳，猫头鹰的眼，熊的掌，狼或野马的尾巴，狮子般突出的性器官，人的胡须和胸脯。它的脚正踏着舞步，跳着一种古生物学家所说的“阔步舞”的舞蹈。越过几千年的时间距离，这个精灵

凝望着我们，希望我们与它在 20 世纪末与新千年之交共跳混沌演绎
(chaotic transformation)之舞。

注 释：

1. Quinn, Daniel. *Ishmael*. New York: Bantam, 1992, p. 80.
2. 见 Hesiod, *Theogony*. Translated by Norman O. Brown. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1953, p. 56.
3. Campbell, Joseph. *Primitive Mythology: The Masks of God*. New York: Penguin, 1987, pp. 273~281.

第 1 鉴 创造

——来自涡旋的鉴识

人类是如何发明出第一枝箭头或绘出第一幅壁画的？爱因斯坦（Einstein）是如何发现相对论的？创造性思想产生时究竟发生了什么？什么是创造的本质？世界为什么是有，而不是无？

混沌理论为这些问题提供了深刻的洞见——与我们每一个人作为创造性生物的本质有关的洞见。

在探索这些洞见之前，认识到以下事实对我们是有帮助的。在我们这个世纪之交，社会上仍然有许多人对创造性认识模糊，甚至存在误解。当你具体追问时，他们就会带着一丝防备，承认他们并不觉得自己是多么富有创造性，因为在他们看来创造只是少数人的“天赋”或者特别“才能”。其实，认为真正的创造性仅仅局限于特殊的个体，这种想法本身就是荒谬的。

具有讽刺性的是，尽管人们一向崇敬创造者的产物（例如诗歌、绘画、音乐、科学发现），并相信创造者触及到了生活的本质，但同时人们不约而同地认为创造者的形象有些疯狂。人们常说，创造和

疯狂总是形影相随。这与创造是某种反常行为的观点不谋而合。

我们中的许多人都确信，创造者能驾驭他们的作品（这点很容易理解，只要我们回想一下高中语文老师最喜欢提的问题：“此处诗人想表达什么？”），同时我们也赞成创造实质上是创造者无法控制的灵感（它就是这么“跳”出来的）。

我们还认为，一个人只有在某些公认的创造领域（如音乐、电影、美术、戏剧，还有高等数学）才能表现出他的创造能力。在观察自然、回忆梦境、谈天说地、欣赏艺术作品等场合，“创造”一词很少被用到。然而诗人以及其他一些艺术家很早就发觉，上述活动也需要高度的创造性。

还有一个荒诞的说法——一个很难被根除的说法——创造者的首要目标就是造出新事物。

混沌理论隐喻可以帮助我们超越这一类概念性错误，在此过程中让我们懂得生活的“创造性”的一面。

自组织：大自然的魔法

我们以一张图作为本章的开头，它是中国卷轴画“九龙图”的局部图。在中国，人们将龙与创造力联系在一起，从图上可以看到一



条龙从涡旋中腾空而起。正如这条古老的混沌之龙一样，混沌理论代表了自然界的创造性，这种创造性涵盖了从天气模式、瀑布、神经元发放，到股市突然崩溃等领域。大自然“杂乱”和不可预测的程度有多大，它创造新模式和新结构的规模就会有多大。

河流在众多混沌系统中是个较好的例子。炎炎夏日，河水缓缓流淌，水面平静而安宁。遇到大石块，河水分流而行。但要是春天，特别是大雨过后，河水便完全异样。这时有部分河水比周围的河水流得稍微快一点，于是带动那部分水流，而后者则反过来牵制流得快的水。河水的每一部分对其他部分都有影响，影响又被反馈回来。于是湍流(turbulence)产生了——不同的区域以不同的速度运动，成为典型的混沌运动(chaotic motion)。

有时急流刚碰上大石块就打了个转，倒流回去，于是在石块后面形成一个高度稳定的涡旋。在这个例子中我们可以找到混沌的全部特征。它的行为高度复杂化，包括了无规、不可预测的水流，还有稳定的涡旋。

如果把这幅中国神龙从涡旋中腾空而出的图作为混沌理论的象征，涡旋则是杂乱无章的世界产生出结构化形式的最佳写照——也许有人会觉得这简直不可思议。龙卷风中的涡旋来自于风暴的剧烈运动和大气湍流。有名的木星大红斑涡旋最早是1664年发现的，它看起来非常稳定，事实上它是夹在环绕木星、方向各异的两股强大气流之间的巨大回流。

复杂性理论家(complexity theorists)称大红斑为龙卷风，称其他这类现象为“源于混沌的自组织”(self-organization out of chaos)或“自发秩序”。为了弄清混沌如何产生秩序，让我们先来看看一锅水中涡旋的产生过程。

将热源置于盛水的平底锅下面，我们预料的事情发生了。由于热水比冷水轻，锅底部的热水上升，同时上面的冷水下沉。这样上下下就产生了混沌的竞争。混沌科学家(chaos scientists)称这个系统(加热的锅)是在尽其所能发挥它的“自由度”(degrees of freedom)，也即系统拥有的最大自由度。简言之，水沸腾了。

但什么是“自由度”？想象一支管弦乐队，如果每个成员都各吹各的号，各拉各的调，其结果就像开了锅的水，只不过是在声音上——一支特定的管弦乐队最极端的举止，就是最大自由度。

但管弦乐队和容器中的水完全可能会呈现另一种性态。比方说，混沌科学家发现，只要将水加热到稍低于沸点的某个特定温度，变化就会出现，水自发地形成一种规则的涡旋。在此之前，首先必须达到“分岔点”(分离点)，然后系统就能自行转化。

为了更好地理解分岔点，我们设想弹球机中的球。球沿着球道滚动，当碰上一个钉子，就会在刹那间偏向左边或右边。这个钉子就是球道上的一个分岔点。在锅里，分岔点标志着水的某种随机涨落由于反馈环的产生而被“放大”的那个时刻。反馈环把其他的涨落联系在一起，到了最后，锅中相互连接的反馈环会产生一系列稳定的、蜂窝般的六边形涡旋(即形如蜂巢的“元胞”)。

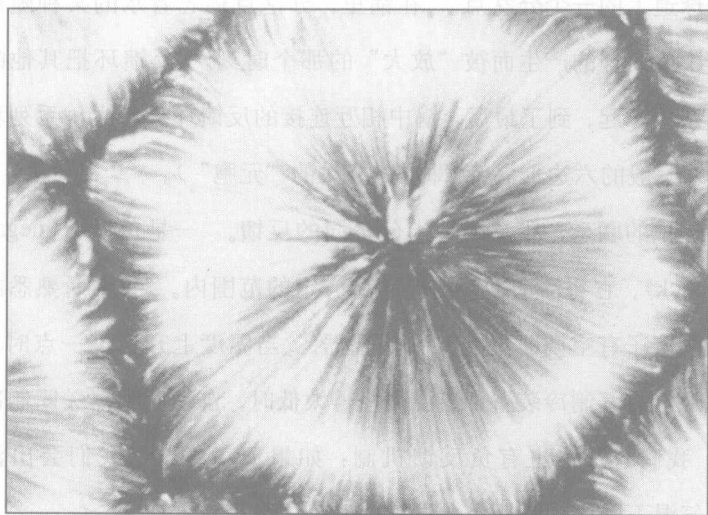
这里的联系，涉及两种十分不同的反馈。一是负反馈(negative feedback)，它将活动抑制或控制在一定的范围内。我们所熟悉的负反馈的例子有空调器里的自动调温器。当温度上升到某一点时，自动调温器打开制冷装置；当温度降得太低时，自动调温器关闭制冷装置。我们的身体也有负反馈机制：如果天气太热，我们会出汗降温；气温下降，我们就会全身发抖以产生热量。

二是正反馈(positive feedback)，它能够将效果放大。如果把麦

麦克风放在离扬声器太近的地方，就会引起正反馈。麦克风察觉到室内微小的声响，并将之传给音响系统，声音被放大后，通过扬声器放出来。然后，麦克风又会把这些更响的声音重新传回音响系统，用不了多长时间，声音就会震耳欲聋。像混沌的河流那样的系统，当正反馈为主时，会显得紊乱无序；但只要正负反馈相结合，一种新的动态平衡就可能产生——又是一个分岔点，混沌行为突然间变得秩序井然。

锅中的水处于分岔点时，中间的热水上浮，外缘的冷水下沉(一个大的负反馈环)，于是形成蜂窝状的涡旋。涡旋一个挨着一个，在相邻的向下流的冷水之间，形成了稳定的六边形的流动界面。

被加热的水是个自组织系统，它以一部分沸腾时所需要的自由度来换取结构。正如一支交响乐团要想上台表演，就必须将不同乐器都调到A大调，以相同节拍按下相同的键，这样奏出来的音乐才是和谐有序的。演奏时，每个动作结束以后，音乐又以一种新的方式重



自组织六角形涡旋。贝拉尔德(M. O. Velarde)摄，重印自《科学美国人》1980年7月号，及《非平衡热力学杂志》1977年22卷1期。

组，这是利用了不同的自由度，与新的音键和节拍有关。

从混沌中自组织起来的系统，只有在物质和能量的不断流动中才能保持。河流中由于障碍物使水回流而引起的涡旋也只有在很快很深的水流中才可能产生。每个涡旋都有特定的形状，但毫无例外都是由那些不停地流过其中的物质组成的。其实，我们自己也是由不断流过我们自身的物质所组成，它们创造了我们并保持着我们的“形态”。我们就是我们所食用、所呼吸、所感受的事物。

自然界中我们所见到的许多结构，都是自组织混沌（self-organized chaos）的例子。类似锅中的水，在沙丘上，在雪地里，在云层中——上升的暖气流进入大气层时自组织形成的涡旋，我们都可以找到杯形凹陷的六边形模式。只要产生这些涡旋的条件保持在一定的范围内，它们就能保持稳定。

观察一群从树上起飞的鸟儿时，你看到的是另一种类型的自组织行为。鸟儿唧唧喳喳地飞向空中，既想与其他鸟儿保持为一个整

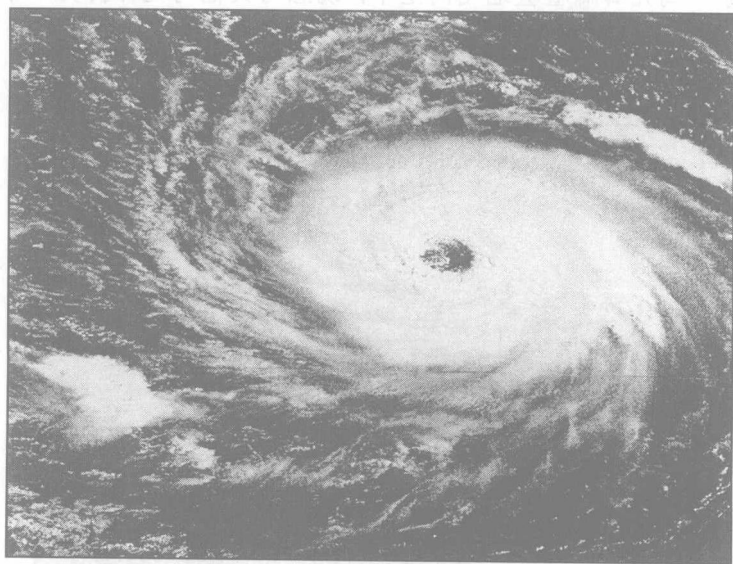


云层中的自组织混沌。布里格斯摄。

体，又试图离开它们，以免与其他鸟儿相撞。计算机模型显示了每个个体要保持最大和最小距离的努力所导致的结果，是吸引和排斥的反馈环。正负反馈平衡时，那群鸟似乎变成单个有机体。与此类似，海边的一群鹬作为一个整体，反应速度要比个体来得快。

星际空间中随机的高能气体自组织以后形成了星系和其他恒星系统。综观地球的地质史，水在融化的冰山侵蚀而成的河道内流淌，这也是一种自组织。因为这样那样的原因，一些水道被扩大——变得更深——并且彼此联结起来，最后在地表形成一个庞大的树枝状稳定的河流系统。

一些科学家相信，正如蜂窝状的涡旋产生于锅中水，人体内复杂的DNA分子产生于地球早期的化学反应流。这些DNA分子遵循着某些规则，对我们身体的变化起着导向作用，而这些规则本身也受制于混沌持续不断的改变。



飓风，自然界最为惊人和大规模的自组织形式之一。NASA 美国气象数据 center 摄。



太空中的自组织涡旋。美国光学天文台摄。

因此，混沌体现了大自然的创造性。

混沌、开放的系统遍布我们全身，使我们能够对不断改变的环境作出创造性的反应。例如，大脑的自组织就随着感觉的每一次变化，改变着神经元之间的细微联结。大自然运用自组织混沌原理（principle of self-organized chaos）的方式真是不胜枚举。

常常置身于创造性活动的人，对混沌如何产生结构的描述会立即发生共鸣，认为他们也与混沌相通。职业创造者运用混沌的方式使我们清楚地看到，创造并没有拒绝我们中的任何人——原因很简单，事实上我们都具有创造性。

混沌与创造：真理及个体与整体之关联

对人这种动物（human animal）而言，创造就是超越我们之所知，直达事物的“真理”。其实这正是混沌之所在。

我们每一个人都不可避免地受到社会的调教。这种调教为我们展示了一幅看似完美的图景，用毋庸置疑的口吻，告诉我们世界的本来面貌是什么，我们的言行举止该如何。打我们从子宫中出生那一刻起，我们就被训练成接受现实，并按成规行事。

思维的习惯、观点、经验，有时甚至世界“真相”，使我们的生活基本上局限于一种熟悉的环境中，所以在某种程度上，它们与负反馈环相似。无疑，此种限制性负反馈环对于保持社会的稳定是不可缺少的，但倘使我们以为那就是我们生活的全部，它们就会成为可怕的限制。这使我们面临一种危险，成为巴甫洛夫(Pavlov)的狗——我们的唾液腺对每一次铃声都会作出反应。而整个社会则铃铛遍布。

思维定式使我们对世界的“看法”带上某种预期的确定性，于是常常引起对现实的曲解和欺骗。更为严重的是，调教我们的是是非非可能会妨碍我们更深地领悟人生的真实和“真理”。

什么是我们所指的“真理”？在后现代相对主义(post-modern relativism)的文化氛围中，“真理”这个词不幸被用得太多，从而很难显得真实。我们能够理解为什么今天许多人尽量不用这个词，因为历史上那些声称自己拥有真理的人往往倾向于使用粗暴的方式，把它强加于他人。现代世界是多样的，不同宗教和文化的真理各异，我们该如何选择呢？我们这里所指的真理，是无法被占有并强加于人的。

一种有关“真实”的早期涵义与手艺人有关，指他能制作出笔直又均衡的作品。类似地，当一个人不走弯道，对现状能够作出如实的反应，我们就称他的生活是“真实的”。这里的“真理”一词既不是绝对的(即客观的真理)，也不是相对的(所谓你有你的理，我有我的理)。相反，真理存在于某一时刻，反映出个体与整体间的关联。

印度哲学家克里希那穆提(J. Kreshnamurti)是这样描写真理的：“真理不是固定不变的一个点，不是静止的，不可言传，也不是能够获得的一个概念或想法。”¹ 他认为没有通向真理的道路，无论是靠技术、训练还是逻辑。它无须我们同意或不同意。真理将我们全部囊括，但每个人必须从其独特的生活中找到真理。

小说家康拉德(Joseph Conrad)把真理描绘成“与一切事物相关的潜在感觉……一种将无数孤独的心紧密结合的细微而又不可抗拒的信念”。² 康拉德坚信，在任何地方任何时刻都能找到真理——无论是在微不足道的事物还是庞然大物身上。³ 然而我们早已习惯于带着思维定势、个人观点、感情色彩去看待世间万物，以至于对康拉德所称的真理视而不见。

抓住瞬间的真理，正是法国画家塞尚(Paul Cézanne)所追求的。他努力将眼前的事物在他身上所唤起的感觉准确地记录在画布上。他不想画出风景或一桌水果留给他的个人印象，而只在表达他和眼前的事物联系在一起时的确切感受。他作画时脑袋微微转动，于是新的视角改变了整体画面，使他对刚才的所见所画提出质疑。⁴ 因此，他的画可谓视觉的一系列分岔点，又被称为“塞尚疑惑”。⁵ 塞尚认为，在他称为“微妙感觉”的波动中，包含有他感知到的真理。⁶ 他鼓励我们不断质疑对世界的所见所悟，并触摸真理的变迁。

真理与混沌紧密相联。带着创造性的疑惑去生活，就会步入混沌并发现“不可言传的”真理。

制造涡旋 1：湍流

诗人济慈(John Keats)把进入混沌称为沉浸于“怀疑和不确定性”之中。既然生活让我们接受了种种限制，那便将怀疑和不确定性视为我们扩大自由度的一种方式。艺术家、巫师和其他经历过生

活变故的人对不确定性都持有开放的态度，更接近那些能激发新的自组织的自由度。经历爱人的死亡、离婚，或是一段自我怀疑的时期，无疑是痛苦的，但这些经历使我们体验到无法用语言描述的感受，并将我们引导到新的生活道路。

世界宗教史上充满了关于神仙和圣人的故事，他们都曾经迷茫过——感受过“灵魂的黑暗”和内心的混沌。许多传统的社会为了医治精神或肉体上的创伤，都必须经历黑暗、混沌甚至死亡。“蛰伏”是希腊医师所鼓励的：要求病人进入睡眠并做梦。经过使人超脱自我的特别仪式，病人会忘记他生活中熟悉的结构，进入神与鬼的世界。只有远离普遍认可的结构，创造性的自组织才成为可能。

印第安人在一间幽闭黑暗、热气蒸腾的小屋中利用求幻诱发精神的自组织(psychic self-organization)。传统的精神疗法沿用了精神分析使用的环境，让病人在里面放松，去除杂念，与深藏在潜意识里的混沌素材联系起来。于是，一些真实的事物*会从原初的混沌中自组织起来。

在让人汗流浹背的木屋里，在探索不确定性的过程中，在牺牲(放弃)熟悉事物的时候，都孕育着创造性。但这不必是英雄式或戏剧性的。在交谈时，质疑以及双方意见的频繁交流导致了对某件事物的微妙和新奇的认识，或者发现了表达某件事物的确切方式，这时创造就会产生。比如它会在下面的情况下发生，我们看一棵树，将有关树的“知识”暂时抛开，光看某一棵树的绝对的独一无二之处：它独特的树干造型，它的树结，它的盘根错节；它在空中摇曳，叶子闪烁着光芒。此时，我们见到的才是树之真理。心理学家弗洛姆

* 灵感。——译者

(Erich Fromm)写道，在很大程度上，“我们通常所见到的树都没有个性，而不过是一种抽象物的表达”。⁷ 所以当我们遭遇真理时，我们遇到如道教宗师老子所指的那种真理，他说：“道可道，非常道；名可名，非常名。”⁸ 如果不再用以往那种抽象的方式观察树木，并极力避免像塞尚那样掉入“已知”的陷阱，那必然会涉及怀疑和不确定性，我们的抽象物和精神结构也会随之消亡或改变。当这一切发生时，创造性洞见便会自组织起来。于是我们发现了许多意想不到的真相和本质，甚至周围日常事物之间的联系，这常会使我们感到几分惊奇、几分欣喜。

研究发现，许多创造力很强的人虽然职业各不相同，却有许多共同点，例如极能容忍模棱两可、常处于矛盾之中、有逆向思维的倾向等，这个结果并不令我们感到奇怪，但职业创造者并非天生比我们拥有更多这样的特质。事实上，有时正好相反。他们都明白，为了有创造性，他们必须使自己体会种种感觉：“知不知”^{*}，匮乏，不确定，笨拙，敬畏，欢愉，恐惧，失控，以及对非线性赏识，悟出实在的特征和自己的思维过程——创造性混沌的方方面面。

在混沌的小屋中，职业创造者用不同的方式将自己进一步“蒸煮”。有些人一头扎进创造之中，完全沉浸于研究；另一些人从杂志上搜集了大量稀奇古怪的思想和意识流片断，有的人汇集相互矛盾的、来源各异的信息，或运用具有产生“疑惑”并增加“自由度”效果的策略。

例如，物理学家法拉第(Michael Faraday)沉迷于世界的微妙差别中，“颜色的混合与分类，细微的观察、光与影的夺目效果、轮廓的

* 《老子·七十一章》：知不知，上；不知知，病。——译者

变化莫测和绚丽多姿。”他在寻找“没有边界，没有限制”的感觉。⁹ 物理学家庞加莱(Jules-Henri Poincaré)发现清咖啡有助于他的创造性思维，并把自己的想法比作希腊哲学家所谓的带钩的原子。当他的思维处于休眠状态时，无事发生；若是注入能量，原子开始相互碰撞，相互勾连，从而产生新的稳定形式。

制造涡旋 2：分岔和放大效应

致力于创造性事业的人，他们愿意，甚至非常渴望进入混沌状态，所以他们对待错误、机会和失败的态度也与同时代的人有很大差别。

创造者知道，帆布上的一滴墨汁，大理石上的一道划痕，甚至预先计划好的实验中出现的一个失误，都可能产生分岔点——作为真理的瞬间，开始放大并自组织。这完全不同于我们的通常看法：失误就是错误，必须加以抛弃，应该尽量避免事业上的意外，因为失败即是耻辱。

小说家詹姆斯(Henry James)将放大发生的点称为“胚芽”。胚芽能够长大开花。作家多克托罗(E. L. Doctorow)认为，他的小说《愚人湖》的创作灵感来自于他在一条乡间小路上开车时注意到的一幕：那儿发出的声音似乎充满激情、富有启示并使人感到神秘，仿佛一则含蓄的故事。多克托罗说，“一条短语，一个想象，一丝乐感，以及那些最无形的事物”都可能成为他故事的最初来源，“某种东西鼓动着你，唤起连你自己都不能理解的情感。”¹⁰

怀特(David Whyte)，一个曾经做过咨询员、企业组织培训员的诗人，向我们介绍一种解决人际或其他问题的途径：利用分岔的发生方式。他建议先想出一个形象——无论是来自梦里还是其他地方，只要对你来说是强有力的——然后展开想象。“关键在于让这个形

象或梦境伴随着你，让它在你身上施展魔力。”¹¹

文学中写到创造力时，总是用很多的笔墨，描述创造者思想的涨落和混沌初开自组织时的神奇时刻——“啊哈！”一件完整的富有创造性的作品，应该是创造者在追求创造性活动时，众多大大小小的胚芽和“啊哈”喷涌而出的记录。

在生活中，我们也曾经历过这些职业创造者们所谈论的胚芽和“啊哈！”时刻——当我们看见或听见表面上毫无意义的事物时，尽管它们也许对他人来说是琐碎的，但却使我们的感觉发生重大变化，使我们触摸到感知的“真理”——我们生活体验的真相。例如，这种情形常发生在精神治疗上。当精神复活时，当年老时，当我们顿悟到生活的本质时，它们就会到来。

在达尔文身上，我们有机会看到放大的胚芽迸发出了新的领悟的那些关键时刻。26岁的达尔文乘坐皇家海军舰艇“贝格尔”号作了一次环球旅行以后，已经拥有了创立他的理论所需的所有资料。他立即着手将他的思想记录在笔记本上。他的发现的要点在于“生命树”图——对学过高中生物学的人来说，这再熟悉不过了。图中，不同的生物从它们的祖先处开始分支，如同树枝从树干上长出。在他的思想孕育期间，达尔文曾于三个不同的时刻在笔记本上画出生命树图。但是，直到第三次，他才“看出”它的重大意义。就像塞尚必须转动脑袋才能看到整个景象一样，达尔文也需要改变他的思维视角。

我们用自组织的语言就很容易理解这种变换。生命树的第一次出现代表一个分岔点，一个胚芽，一个小小的“啊哈”。这幅图似乎很重要，于是在达尔文头脑中放大。当他想起这幅图并与进化的各种问题一起考虑时，这幅图就把他的各种想法整合在一起。到了

他第三次画这幅图时，自组织正盛，“啊哈”也变得越来越响亮了。新的思想出现了，原先的事实和问题通过反馈一致起来，他越来越能够从新的视角看问题了。¹²

制造涡旋 3：开流

在工作和日常生活中，当我们产生创意并沉浸于混沌中时，分岔有时就会出现。于是，一粒种子便成长为开放的、源源不断的创造之花。

奇克森特米哈伊(Mihaly Csikszentmihalyi)，一位对创造进行过多研究的心理学家，很好地描述了创造流。他曾访谈过数十位创造者，其中有运动员、登山者、宗教神秘家，还有科学家。他们告诉他，创造之“流”就是创造过程中的特定阶段，这时整个身心都投入到了活动之中，自我意识消失了，感觉时间要么不存在要么充满于一切，大脑异常清醒，对动作的感受也很清晰。至于失败，则无关紧要甚至浑然不觉。¹³

创造流及其带来的快感补偿了先前的混沌、不确定、不适以及无知感。当然，混沌并未就此消失，它仍然在包围着、滋养着创造性活动，就像河流中大石块后面动荡的湍流，对涡旋起着不断的补充作用。

人们将混沌开放性(chaotic openness)和自组织创造性(self-organized creativity)相联系已达数千年之久。《易经》中第一卦是乾——龙的形象，《易经》把龙视为满载电荷的云层背后蕴含着的无穷威力，它瞬息万变，惊天动地。乾卦的注释中写道：“它的能量不受宇宙中任何固定条件的限制，它就是运动的化身。”^{14*}

* 在《易经》卫礼贤德译本的“标准英译本”中，“乾”被译作“CH' IEN - THE CREATIVE”。——译者

艺术家们试图在其创造性作品中保持一种流动的开放感。这就是他们用诗文的隐喻、反讽和模糊的原因——所有这些技巧使那些习惯于寻找固定答案、寻找道德标准、寻找确定性的人备受折磨。塞尚留下的山水画在参观者心中再现了他脑袋微微转动作画时感受到的困惑和疑问。许多艺术家为不得不选择细节而感到极度痛苦，害怕选择会使创造流降低或中断。法国诗人瓦莱里(Paul Valéry)如是阐述他感受到的创造流——对于艺术家而言，任何作品最终并不是被完成的，而是被放弃的。法国画家杜尚(Marcel Duchamp)对他的一幅大作半开玩笑地说，现在是“彻底无法完成了”。

我们可以从黑脚族议事时的情景看出创造性开放的重要。在社区一个有组织的中心，他们围坐成一圈，作出种种决议。同时，他们总会小心翼翼地为谈话的圈子留下一个空当，以便新来的人随时加入。这个空当代表了他们自组织中一直存在的开流。

几年前，一群和尚在费城的公共场所创造一幅沙滩画。一位妇人每天都来看他们作画。可是当他们完成那幅画时，妇人冲进来，将沙滩画踢得面目全非。组织者对这种亵渎行为深感震惊，认为这女人简直疯了。但和尚们却心中窃喜，因为这样他们可以从头开始：这混沌的一踢成了另一个自有序过程的开端。¹⁵

涡旋与个体性悖论

开放的概念和涡旋的形象为我们提供了一个很好的途径，去探究关于众多混沌悖论中最为重要的一个。

涡旋是独特的个体，但它与产生它的河流又是密不可分的。贝多芬(Beethoven)晚期的弦乐四重奏，伦勃朗(Rembrandt)的自画像，穆尔(Henry Moore)的雕塑，多恩(John Donne)的十四行诗，毫无疑问，都惟一地出自它们的作者之手。但与此同时，这些作品都

揭示了与我们每个人相关的某些真理。

在涡旋内，不断流动的元胞壁将内和外彼此分开。然而元胞壁本身既是内，又是外。动植物的细胞膜也是如此。涡旋提出了这么一个悖论：个体亦是整体。我们的创造性时刻——不管是带着新鲜感看一棵树，还是突然对生活有了新的认识——都是我们触及真我的时刻，也是体验我们在世界上独特存在的时刻。但是，体验这种独特存在时常会伴随这样的感觉：我们与整体不可分割。但这是不是有些自相矛盾呢？

创造性混沌意味着我们每一个人

浪漫主义者常把从事创造性活动的人形容为天才或英雄，但混沌给我们的第一个鉴识是：创造属于每一个人。我们完全可能将自我暂时搁置，体验到混沌——在那里，形式和秩序源源不断地冒出来。创造也并非只发生在传统观念中屈指可数的所谓可产生创造的领域。当我们经历大大小小的移情或变革的时候，当我们与真实的自我相接触并因而体验真理存在的普遍性的时候，创造就可能发生。英国心理学家汉弗莱(N. K. Humphrey)认为，人类创造性智慧的最大用处不在艺术中，也不在科学中，而体现于日常的自发行为中，有了它们，我们才能将社会联系在一起。¹⁶

尽管如此，我们中的许多人并未感觉到创造性行为的存在，而且处处为创造性行为设置障碍。当我们一味追求控制和权力，当我们害怕错误，当我们牢牢抓紧自我，当我们狂热地追求安逸，当我们追逐重复或仅仅是感官刺激所带来的快乐，当我们将自己的生活囿于他人的想象之中，当我们满足于封闭的秩序所具有的表面上的安全感，当我们坚信个人与他人以及外面世界的对立是不可避免的时候，我们

丧失了创造性。

混沌理论教导我们，当我们心里的想法发生转变时——通过放大和分岔——我们的自由度也随之扩大，我们就能体验到存在和真实。我们将变得富有创造性，而那才是真我之所在。

在后现代社会，“自我”成了实在的中心，显得格外神圣。其实，自我只是社会建构——种种分类、姓名、描述、面具、事件和经历的集合——一系列复杂的不断变化的抽象物。进入这些抽象物的混沌之中时，我们触及到一个魔法之地，在那里，我即“非我”；或者，只要你愿意，自我也可以是世界的自我，只是更大、更混沌。

精神病学家谢恩伯格提(Davis Shainbergti)指出，精神病发作看似混乱(chaotic)，其实正好相反。当自我形象变得生硬且封闭，限制了创造所需的对外界反应的开放性，精神病就会发作。^{17, 18}

当水流经地表，它利用了岩石、树木和土壤，自组织成弯弯曲曲的河流。创造性活动的关键，在于对现成素材的自组织。作为人，这意味着我们必须拿我们自己去创造。和水一样，我们总能设法创造性地利用现成的素材。

克里希那穆提认为，“只有存在极大的不确定性的时候”，人们对生命和生活的欣赏才会有深度和创造性。¹⁹但他发现，这种不确定性并不仅仅存在于生与死这样惊心动魄的时刻——更为重要的——是在每时每刻。在每时每刻，我们都有机会经历心理上的死亡——放弃各种偏见、机械刻板的习惯、孤僻、珍视的自我(观)、关于自我与世界的图景，以及对过去和未来的观念。于是，创造性的、自组织的感知变得可能，我们与产生我们的神秘世界联系到了一起。

创造常常产生新颖、新奇甚至独特的事物，但这却不一定是创造的目的。人们常常专注于创造性活动，因为这是触及真正的真理的

时刻——他们的个体逼近了一个更大的事物。实际上，创造通常意味着进入混沌，以重新发现旧的事物，或者回顾每一天曾有过的新奇之处。新鲜感看来是创造的不可分割的特征，当我们进入剧烈的生活湍流，我们意识到，本质上万事万物皆新。我们常常会轻易地忽视这一点，只有当我们富有创意的时候才有所感悟。

混沌的创造性鉴识可以通过下面的故事得到说明：日复一日，年复一年，一位面包师总是很早就起床做面包。一天，一位顾客对他说：这些年来，他买的面包外观看起来个个都一样，分量也没什么不同，然而尝起来总是热烘烘的，异乎寻常地新鲜。面包师回答道：“每一个面包外观可能没有差别，但个个都不一样，因为每一个面包都是我创造性的体现。”

跟面包师一样，每天早晨，我们都可以作出这样的选择：向混沌创造性开放，向我们周围的世界开放，向创造新生活的可能性开放。²⁰

注 释：

1. Krishnamurti, Jiddu. "Krishnamurti Foundation Bulletin," November 1989.
2. Conrad, Joseph. *Typhoon and Other Tales*. New York: New American Library, 1925, p. 22.
3. 康拉德认为，关于生命整体的真理蕴含在每一个部分里面，这也反映在混沌理论中。在第5鉴中，混沌告诉我们，小尺度事物反映了——自相似于——大尺度事物。经由“诚实地”审视部分，康拉德说，我们能够瞥见整体的运动。
4. Shiff, Richard. "Cézanne's physicality; The politics of touch." *The Language of Art History*. Edited by Salim Kemal and Ivan Gaskell. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
5. Medina, Joyce. *Cézanne and Modernism; The Poetics of Painting*. Albany: State University of New York Press, 1995.
6. Merleau-Ponty, Maurice. "Cézanne's doubt." *Sense and Nonsense*. Translated by H. L. Dreyfus and P. A. Dreyfus. Evanston, Ill.: Northwestern University Press, 1964.
7. Fromm, Erich. "The Creative Attitude." *Creativity and Its Cultivation*. New York: Harper & Row, 1959, pp. 54~56.
8. Lao Tzu. *The Way of Life*. Translated by Witter Bynner. New York: Capricorn, 1962, p. 25.

9. Williams, L. Pearce. *Michael Faraday: A Biography*. New York: Basic Books, p. 63.
10. Weber, Bruce. "The Myth Maker." *New York Times Magazine*, October 20, 1985, p. 75.
11. Whyte, David. *The Heart Aroused*. New York: Doubleday, 1990, p. 235.
12. 对达尔文及进化树的完整描述, 见 Howard Gruber, "Darwin's 'Tree of Life.'" In *Aesthetics in Science*, edited by Judith Wechster. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1978.
13. Csikszentmihalyi, Mihaly. *Creativity*. New York: HarperCollins, 1996, p. 211.
14. Wilhelm, Richard, and Cary F. Baynes, trans. *The I Ching or Book of Changes*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1967, p. 3.
15. Rubick, Beverly. 与皮特的私人通信。
16. Humphrey, N. K. "The Social Function of Intellect." In *Growing Points in Ethology*, edited by P. G. Bateson and R. A. Hinde. Cambridge, Eng.: Cambridge University Press, 1976, p. 312.
17. Shainberg, David. *The Transforming Self*. New York: Intercontinental Medical Books, 1973.
18. 当然, 有些我们认作大创造者的人物在日常生活中存在心理问题, 那时他们表现得僵化、封闭和自我陶醉。不过我们可以公平地说, 当他们在创造的时候, 他们是开放的、健康的和清醒的。正是通过创造性的工作, 他们表现出自己与整体之间独特的、完全不可分割的联系。
19. Krishnamurti, Jiddu. From September 26, 1948, Poona, India. Provided by the Archives of the Krishnamurti Foundation of America, Ojai, California.
20. 这里有一则故事。在《游戏三昧的禅师》(*Games Zen Masters Play*, New York: New American Library, 1976)一书第 123 页, 布莱斯(R. H. Blyth)写道: "新到参, ……问: '学人乍入丛林, 乞师指示。' 师曰: '吃粥了也未?' 曰: '吃粥了也。' 师曰: '洗钵盂去。' 其僧顿悟。" * 布莱斯接着指出, 这一公案看似简单, 不过却不能通过推理来把握。"禅意味着自觉自愿、开开心心地去作普通的事情。禅既平常, 又不平常, 是感知, 又超越了感知; 是一, 又是二……[赵州]意思是说,
道即是洗钵, 洗钵即是道;
这一点普天之下最重要,
一有拣择, 纷然失心。"

* [宋]普济, 《五灯会元》, 中华书局, 1984 年, 卷第四中“赵州从念禅师”第 203 页。——译者

第2鉴 运用蝴蝶力量 ——微妙影响的鉴识

与世间种种巨大的力量相比，扇动着翅膀的蝴蝶似乎没多大力量。然而古代中国有一句谚语却说，蝴蝶扇动翅膀的力量可以影响到世界的另一端。

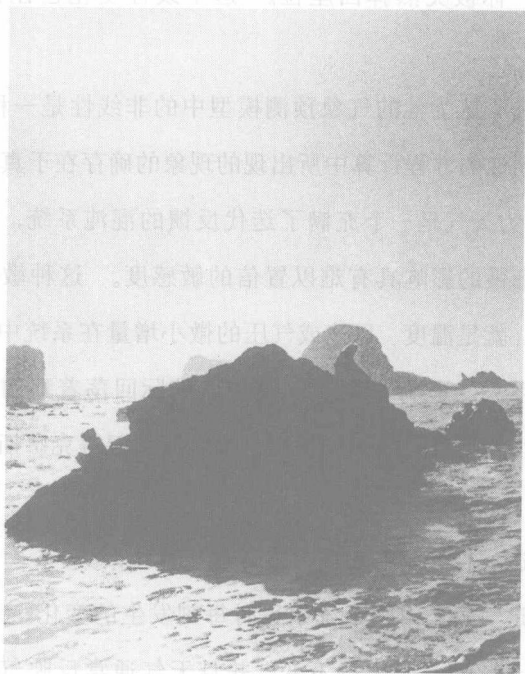
混沌理论可以证明这一谚语可能确实是真的。作为一种隐喻，混沌思想改变了我们对于世间力量 and 影响力的认识，以及在个人生活中的思维方式。

细微误差的扩大化之秘

对蝴蝶力量的科学洞察始于洛伦茨(Edward Lorenz)的工作。洛伦茨是一位气象学家，也被尊为混沌理论的缔造者之一。当时，洛伦茨正在检验一个简单的气象预测模型。这一模型汇总了3种数据——风速、气压、温度，并将其输入3个互相耦合的方程中。计算时把1个方程的计算结果作为其他方程的输入数据代入计算，如此反复——亦即数学中的反馈环。这样，迂回输入当前天气状况的数

据，以便模拟出未来的天气情况。

洛伦茨完成了冗长的计算之后，需要对结果进行复核。由于当时尚不具备高速计算机，他决定走捷径，只保留小数点后3位而不是原先的6位有效数字。他知道，这样做将产生1/1000的误差，并预计在其气象预测结果中和原来的计算将有同等小的差异。



布里格斯摄。

然而，令他大为震惊的是，新的天气预测和原先保留小数点后6位有效数字的结果几乎没有什么相似之处。他立刻意识到了问题的症结所在：当计算机反馈出每一步的结果并作为源数据重新输入（即迭代）时，两组数据开始时的细微差别被迅速放大为巨大的差异。这一推论使洛伦茨成为混沌理论的缔造者之一。

洛伦茨的气象预测模型中的上述相互耦合的方程，描述了数学家

所称的非线性系统(nonlinear system)。这种系统的特征在于，微小的影响——例如初始数据的细微误差——会突然膨胀并改变系统的状态。传统科学理论所描述的线性系统(linear system)却不然，微小的影响只会导致缓慢的变化。就像逐渐地踩油门，汽车会缓慢加速一样——微小影响产生微小变化。当然，你也可以猛踩油门。汽车向前猛冲而去，你被突然弹回座位。这里线性变化已让位于非线性变化。

洛伦茨并不认为他的气象预测模型中的非线性是一种缺陷。相反，他意识到他的方程计算中所出现的现象的确存在于真正的气象变化之中。因为天气是一个充满了迭代反馈的混沌系统，它是非线性的，所以对细微的影响具有难以置信的敏感度。这种敏感度反映在天气系统中，就是温度、风速或气压的微小增量在系统中循环反馈，最终会形成巨大的影响。因此，洛伦茨脑际回荡着那句中国谚语思索着：“巴西的一只蝴蝶扇动翅膀，果真能引起得克萨斯州的一场龙卷风吗？”¹

让我们进一步阐明这句混沌格言意味着什么。

天气就是气候自组织系统中每时每刻发生的变化。在相当长的一段时间里，气候一般保持不变，并且天气通常反映气候的模式。但当我们仔细考察气候模式，会发现日复一日的天气状况受到其自身迭代的放大、分岔和变换的影响。正如河流会偶尔生成湍流和涡旋，天气偶尔也会出现异常多变状况。

现代的巨型计算机可以容纳有关最新天气状况的巨量信息，并将它们输入非线性方程反复迭代，最终相当精确地预测出未来1~3天的天气状况。但如果要预测超过1~3天的天气或者描述某一局部地区的详情，准确度就会愈益降低。输入计算机的初始数据中，省略

的小数就仿佛无数的小蝴蝶，其中某一只蝴蝶很可能正在那里不断起作用。在混沌系统中，每一事物都通过正反馈和负反馈与其他事物相关联。因此，现实世界某处的蝴蝶般的微动会用种种的方式推动锋面或改变气温。一些锋刃交叉在一起，所有的反馈将微小的影响扩大化，并且猝发意想不到的情况。

在洛伦茨作出他的发现之后，科学家们开始注意到身边复杂系统中的非线性“蝴蝶”效应：微乎其微的花粉引发个体的花粉热，细微的感情触动引发整束神经元发放，谣传致使股票下跌，监狱中迅速扩散的不满情绪导致监狱暴动。任何系统内蝴蝶般的微动会通过反馈扩大化直至改变整个系统状态。

人们或许仍寄希望于预测和控制的能力，然而混沌理论告诉我们，大部分自组织系统都与多姿多彩的数不清的蝴蝶相关联。在自然界、社会和我们的日常生活中，混沌通过蝴蝶的力量来控制一切。

无力者的力量

在人类的内心深处，人们总希望对他人施加影响，并与他们保持联系。而力量(power)*作为一种思想形态，正是这种欲望的重要表现之一。

在以打猎和采集为生的古代，人类组成小团体共同居住。当时，人们之间可能还不存在力量的问题，因为每个个体都可以直接影响整个团体。

随着大型社区和城市的出现，作为普通人很难感受到和他人之间

* 英文中，“power”一词有力量、权力、能量、能力等多种涵义，中译文依不同情形表达其不同涵义。——译者

存在的重要关联，也很难对整个社会施加影响。社会试图寻找不同的方式将大部分人组织起来。最好的社区组织往往会在集体的稳定与个人的自由和创造之间达成平衡。希腊的城邦是一个保证男性的自由和创造力的相当成功的典范，但对于奴隶和女性则并不成功。最终，那些对社会有影响力和没有影响力的人们之间产生了权力的不均衡。因此，那些追求权力的个体通常都是没有安全感并与他人缺乏联系的人。

人类学家发现，居住在非洲卡拉哈里沙漠中的昆人(!Kung)已经强烈意识到个人权力的危害。当一个昆族猎人满载而归时，周围的邻居并不感谢他，而是诋毁他。他们是这样解释的：“当一个年轻人带着许多猎物回来时，他会认为自己是一个领袖或大人物，而我们其余人都是仆人或下等人。我们不能接受这种情况，也不能忍受自夸者。因为终有一天，他的骄傲会致使他杀人。所以我们把他的猎物说得毫无价值，对他泼冷水，使他变得谦虚。”人类学家哈里斯(Marvin Harris)注意到，昆人虽然也有领袖，他们讲话时别人也会比较恭敬地倾听，“但是他们并非正式的权威，他们对别人只能说服，而不能命令。”²

当然，力量本身并没有什么坏处。正因为有了力量，人类才能在自然界中生存，才能引流灌溉、耕种农田和运输货物。然而人们对力量的追求远远超过了上述目的。历史上的重要社会都不曾具备昆人那样的洞察力，来防止个人的力量主宰群体内的关系。事实上，在当代技术社会里，力量更是具有不同寻常的涵义。过去，力量仅止于在自然界中生存和与他人交往的能力。渐渐地，力量注重于控制、将个人意志强加于人以及在必要时进行破坏。世界历史和文学故事中，权力欲膨胀的人比比皆是。20世纪被烙上了不可磨灭

的权欲的印记。

当代力量来源于产业革命和大机器发明所带来的意想不到的能量。如同蒸汽机的发明者博尔顿(Matthew Bolton)在1776年所说：

“先生们，我在此出售全世界所追求的……力量。”一年后，瓦特(James Watt)写道：“速度、力量、重量和可怕的噪声使所有的旁观者都心满意足——无论他们是拥护还是反对。”³

此等规格和大小的力量，在工厂里和铁路线上有其位置，但当我们企图将“作为惟一真实回答的力量”运用于人类社会的微妙机制时，事情大错特错了。力量可能对支配某些自然力有用，但它肯定不适于控制我们人的本性。在现代和后现代社会里，精神价值和人文价值在力量蒸蒸日上的中心价值面前倾斜了。

今天的人们着迷于各种各样的“力量”：金钱的力量，个性的力量，思想的力量，计算的力量，组织的力量，政治的力量，爱的力量，性的力量，年轻的力量，宗教的力量，改变我们的基因或自我形象的力量，火力，以及两个团体之间的力量关系。报纸和电视节目不断地谈论着有权有势者的生活——他们如何使用权力，如何得到或失去权力。我们被反复灌输着这样一种思想，只要拥有了权力，就能够想干什么就干什么，想要什么就有什么。我们坚信只有拥有了控制局面的权力，才会感觉更安全。这种控制一切的想法，导致了控制者和被控制者之间的截然不同。

我们对权力的渴望，也许只是我们感觉到自己软弱无力的表现。在我们周围种种强大的非个人的组织和社会力量，似乎决定了我们的命运。语音信箱的普遍推行，使人们几乎不可能直接同活生生的人对话。因为通过按键并与一个机器对话了45分钟而被中断之后，我们气得几乎窒息，然而对此却无能为力。

当我们说自己软弱无力时，意思只是说没有足够的力量与公司斗争，与官僚主义斗争，与体制斗争，与别人坚强的个性斗争，或与自己灵魂中的“另一个自我”斗争，我们终被击溃。

在一个强人如林的世界中漂流，我们如何自处呢？通常的回答是：努力争取一些同样的权力。

但是混沌理论提供了另一种回答。复杂混沌的系统——大部分自然系统和社会系统都是混沌系统——是无法精确预计和完全控制的。僵化系统也不易发生变动。然而，也存在着例外。我们在维系着社会的无数细微反馈环中起着什么样的作用呢？混沌告诉我们，每一个人都对这些反馈环有着不易察觉但又无法估量的影响。混沌理论指出，虽然我们每一个人都不具有传统意义上控制者的力量，但是我们都拥有微妙影响的“蝴蝶力量”。

什么是微妙影响呢？

20 世纪 70 年代末一篇对许多生活在东欧的人极为重要的文章中，捷克作家哈维尔(Václav Havel)用他所称的“无力者的力量”挑战了以权力制约权力的传统反应。当时，哈维尔并未意识到他的文章是在用人类社会术语描述洛伦茨混沌蝴蝶的行为。

哈维尔渐渐意识到他们国家以及世界上其他许多强大的组织和系统，并不是由传统的等级制度来维系的，而是由社会的弱势成员主动纠合及“趋同”结合在一起来维系的。

对于这种纠合和趋同，哈维尔举了一个例子：一位杂货商，在其商店橱窗上张贴了这样一条标语：“全世界劳动者团结起来”。这一标语和店里的水果、蔬菜一样都来自工厂总部，但是杂货商张贴这幅标语，并不是因为他真想告诉公众他的理想。哈维尔是这样解释这一行为的真实意图的，杂货商在告诉世界：“我，一名杂货商，居

住在此地并且知道我应该做什么。我所做的是按照别人希望的去做的。我是可靠的而且所作所为无可指责；我是顺从的，因此有权得到平安的生活。”⁴

这条标语表明，杂货商屈从了系统内部的原动力，而这种系统依赖于每一成员的表现。每个成员的行为是千百个微小关联之一，这种关联维持了系统的稳定并保证每个人跟着党的路线走。

尽管我们相信自已生活在自由民主的社会中，我们也曾亲身经历哈韦尔所描述的纠合和趋同。身为一家公司的顾问，同时也是诗人的怀特，讲述了一个大公司职员（我们称他为乔治）的故事。乔治参加了一个由老板召开的会议，会上老板要求每一个人对他的最新经营计划用数值1到10打分。大部分与会者都意识到这是一个糟糕的计划，几乎没有成功的可能，但老板的意图非常明显。因此绝大多数人把计划评为10分。只有一个勇敢的人冒险评为9.5分。轮到乔治发言时，他原本打算说出真相，即“接近于0”，但最终还是妥协了，说了“10”。⁵

我们曾有过多少次妥协，像杂货商那样贴上标语？我们是否曾经试图对抗一个系统却发现被无数个软弱无力的张贴标语的个人的力量所压倒？公开挑战该系统时，我们原以为对手会是强大的控制者，到头来却是那些普普通通的个人，他们渴望妥协说10以证明他们是团体的一员。当然，他们这样做是因为觉得自己软弱无力，因而寄希望于妥协来获得一定的权力。

用混沌术语来说，基于纠合和趋同的系统显然不是创造性的开放系统。相反，它们的行为受制于少量负反馈环。无数小反馈环——例如杂货商的标语——并不反映创造性自由度，而是代表混沌科学家所称的“极限环”（limit cycle）。极限环是一个大的环路，它由许多

小的环路相互咬合在一起所形成。这种环路互相纠合在一起，不断重复。

极限环系统使自身与外部世界的流动相隔绝，因为极限环的大部分内部能量被用于抵抗变化，同时保持相对机械的行为模式。要在这样一种僵化和相对封闭的系统中生存，每个人都必须放弃部分——或者大部分——其个体性，以便与“趋同”融合在一起。在这种系统中“步步高升”的通常是空话连篇、没有头脑的人，他们通过空话和墨守成规来维持组织的纠合机制。



布里格斯摄。

极限环是让人感觉软弱无力的系统。 我们想改变它们却无能为力，因为极限环系统似乎对我们的任何努力都加以抵抗。 这样的系统在社会上比比皆是。 比方说，在一个系统中有钱有势的人总比普通选民更容易从政府那里得利。 一个公司因运输人员不足而不断失去客户，但是高层管理人员却熟视无睹。 犹如一个封闭的家庭，没有经验的父母一再将酗酒肇事的儿子保释出狱，他们试图掩盖问题却

使问题更加严重。

极限环还会出现在个体心理中。我们都知道有种人终其一生不断地犯同样的错误。他不是做错这件事就是做错那件事，虽然每一次都声称这一次肯定和以前不一样，但还是出错。

我们试图控制或驾驭极限环支配的系统，最终却发现反倒增强了它们。混沌理论中反馈环的相互交错表明，系统的控制者最终将成为受控对象——本想驾驭别人却被别人驾驭。混沌认为不应无视这样的系统，否则就等于无视真理。

但如果这种纠缠不休、权欲熏心的系统是由我们在极限环的耦合反馈中自身纠合所致，那就意味着我们个人的影响力必定十分巨大。也就是说，我们可以正面使用个人影响力，以形成一个更加开放的创造性环境。

微妙影响的力量

美国住房与都市发展部负责培训社区组织者的帕特森(Mike Patterson)把城市社区描述成一个网络。“这一网络由那些细小的看似并不重要的事物构成，比如小小的礼节，恩惠，照料他人，大街上相遇时的一个微笑或一个手势，以及那些人们习以为常的事情。健康有益的社区是建立在相互信任、尊重和依赖之上的。公司和其他类似的组织则是根据权力严格划分层次关系来区分的金字塔形或三角形组织。”⁶

波兰人类学家马林诺夫斯基(Broislaw Malinowskii)首先指出“寒暄”——在街头相互致意或谈论天气——是如何创造出维系社会的基本氛围的。加拿大东部和新英格兰的米克马克印第安人也同意这一观点。他们说个体最重要的作用就是每天在社区漫步并和别人闲聊

家常。聊天本身比聊天的内容更为重要。每个人真正的影响即在于此。

微妙影响力是指我们每个人以各自的方式对社会发挥作用，无论这种作用是好还是坏。我们的行为是负面的或不诚时，除了对社会造成直接影响之外，还对社会其他成员施加了微妙影响。我们的态度和存在形成了其他成员生活的氛围。我们为他人成长的土壤提供了养分。如果我们由衷地感到幸福、健康向上、体贴照顾、助人为乐、真诚待人，这无疑会对周围的人们产生微妙影响。人人都知道孩子是怎样回答别人的问题的。孩子是否回答问题常常取决于你是谁，而不是你问的问题。因此别人常常对我们产生微妙而又深刻的影响。举一个简单的例子：科学家们研究了大量婚龄较长的夫妻后得出结论，配偶的精神状态常常比本人的健康状况更能影响自身的情绪。科学家发现，如果丈夫健康欠佳，只要妻子很乐观，他很可能也非常乐观。

微妙影响力的负面影响——纠合——将相互制约的极限环联系在一起，但它的正面影响对开放系统不断更新并保持活力至关重要。混沌隐喻为我们提供了一种全新的、微妙的方式，来思考好的影响与坏的影响两者之间存在的差异。

上文所说的蝴蝶力量本身非常难以预测，因为它是一种微妙影响力。经由种种不同的方式，我们陷身于社会的反馈环中，很难估计出我们的行为对社会的长远影响，就像我们难以预测下个月的天气一样。这也许就是为什么世界上的古老智慧总是教育我们，在做一件事的时候，不仅要考虑到他人未来的福利，还要考虑到当时的真实性，对自己保持真实并履践同情、爱和善良等价值观。正面的蝴蝶力量告诉我们，每一个个体都是整体不可分割的部分，目前每一个混

沌的片刻都是未来混沌的镜像。塞尚和济慈曾经说过，真正的真理也植根于对不确定性和怀疑的某种关注。正面的蝴蝶力量——它确是开放系统的力量，也源于此。



蝴蝶力量反映在演化系统的分岔点上。微妙影响力影响着树根伸展的方向。根系的整体形状由无数微妙影响的结果所决定。布里格斯摄。

通常，区分正面影响和负面影响并不困难。一句负面的话语常常加重我们的利己主义；反面人物似乎被锁定在自私、贪婪、愤怒、不关心他人与野心勃勃的极限环中。⁷他们对权力的欲望含有某种机械的性质。当然，凡事不能一概而论。有些影响乍一看是负面的，实质上却是正面的。比如，适当的时候，就该严肃地说“不”或设

置上下限。当一个人的志向和抱负超过了他的能力或环境所及，最好有人委婉但明白无误地告知他这一事实，无论当时会给他带来什么样的痛苦。前文的例子中乔治如果在公司的会议上将老板的计划评价为“0”，他也许会使老板发怒或者失望，但是如果他像别人一样将计划评为“10”分，那他们所作的决策也许会给公司甚至他们自身的事业带来毁灭性的灾难。

我们会因一个笑容或一句善言而振奋不已，当正面意见是出自真心诚意的时候，就会创造性地使系统保持开放。20世纪70年代北美的教育运动就是以激励原理为基础的。教育理论家们认为，由于“棍棒式”教育已经过时，应该通过一种被称为“正面激励”的奖励机制来鼓励孩子们学习和端正行为。老师们的教育手册包含一系列教师必须牢记在心的激励用语：“太棒了”，“你今天干得很出色”，甚至“老师没有白疼你”。老师们要在镜子前练习激励性的面部表情。结果，老师们在正面影响的名义下被迫用机械虚伪的方式表达并非真实的个人情感。当然，有许多孩子看穿了这种方式的虚伪并对老师嗤之以鼻，而其他孩子竟对表扬变得十分依赖，以至于把老师的中性评价当成了惩罚。

我们每一个人都是隐自由度，都是系统未表露的一种创造力。无论从“内部”还是“外部”（混沌理论中的“内部”和“外部”其实是相对的），系统对放大的蝴蝶力量都十分敏感。那么，谁来“负责”实施这种力量呢？下面的例子告诉我们，蝴蝶力量要求人们必须用一个全新的态度来看待力量和影响力的涵义。

遭受家庭虐待的人就处于一个典型的极限环系统中。数年以来，不堪凌辱而报警的妻子却拒绝起诉她的丈夫。当警察建议她摆脱这种婚姻时，她甚至想方设法为丈夫的行为开脱。报警作为寻求

外部帮助的一种行为，仅仅是为了缓解系统当时所承受的压力。终于，在一个夜深人静的夜晚，前来执行公务的警官们坐了下来，不判断地倾听这位妇女诉说她的遭遇。经过几小时的关注、询问和鼓励，这位妇女终于下定决心向法庭申请离婚。

无人知道是什么转变了这位妇女的态度。也许是警官们真诚的关注，也许是其他众多决定性因素中的一个，成了最终的非线性因素，打破了这个极限环系统。因此，正面的蝴蝶力量和对基本谦卑的需求相辅相成。因为我们知道，由于许多反馈环的相互作用，变化的关键未必完全取决于某一个体的行为。

哈韦尔说这种谦卑的力量意味着我们的自由。

然而，哈韦尔指出，即使在极端的状况下，个人仍能想方设法从事个体创造性活动。他把他们这种行为称为“活在真理之中”。根据我们的混沌隐喻，“活在真理之中”是一个简单（虽然并非总是容易实现）的过程，使我们面对不确定性，发现我们个体和全体的边界，然后开始行动。这就是无力者的真实力量。在真正意识到真理的过程中，我们的力量即使很谦卑，却深刻地影响着哪怕是建立在趋同和空话基础上的僵化系统。

如上所述，僵化系统——极限环——需要每个人牺牲一些个体创造性以便与系统达成一致。如果杂货商仅仅把标语从橱窗上取下，那又如何？哈韦尔意识到这一微小的举动将产生连锁反应并影响到整体。杂货商取下标语的行为，将会“对系统产生威胁，这并非由于行为本身确实具有影响力，而是由于这一行为超越了自身，对周围环境产生了引导作用，引发了不可估量的后果”。⁸

在相同的精神下，如果我们接近环境中的趋同和虚伪，将会怎样呢？这种“相同的精神”并非指以权力制约权力的对抗精神，而是

指将我们的创造力融入当时环境的精神？如果我们这样做的话，我们将施加微妙影响力，尽管我们也许看不见这种影响力，甚至永远无法知道它在创造或孕育一个开放系统时起了怎样的作用。

让我们展开哈韦尔的例子，感受一下创造性反应的可能性。

当杂货商从橱窗上取下标语的时候，他施加了微妙影响力，显示他对真理的认知。单个个体的行为对社会所引发的蝴蝶效应是难以预测的，但是如果杂货商因其“反社会行为”而遭监视和审问的话，那么这种效应显然是令人不愉快的。可是杂货商并非只有张贴与不张贴标语两种选择。比方说，他可以仍把标语留在橱窗上，同时向他的朋友和老主顾诉说自己为什么害怕取下标语以及标语的真实涵义是什么。或者他也可以保持沉默，但拒绝玩世不恭，并直面现实。最后，杂货商的选择不是继续妥协并牺牲个人创造力，就是以某种带有洞察力、创造力和真实性的方式行事。

一旦杂货商意识到他拥有施加微妙影响力的自由，他就成为被控制的社会中一个不可估量的元素；简言之，他成为社会的精灵之一。

精灵的形象表明了创造力是如何战胜强大势力的。精灵的视线超越了系统界限，改变了原有规则。因此，精灵使僵化的组织和政府感到不安。然而，恰恰是这样的组织才最需要精灵。如果一个组织发现它成长和变化的可能性极为有限，那是因为它所接受的界限和内容不但过时，而且只服务于来自于极限环强制力量的有限目的。

环境学家米克(Joe Meeker)指出，在悲剧作品中，英雄因与神灵作对而遭到毁灭，这类悲剧在起源于希腊和罗马的文化中备受重视。然而，世界上大多数人更喜欢神话故事和上演喜剧作品。相对而言，悲剧注重力量的斗争，而喜剧更多地涉及精灵、不确定和角色的转换；悲剧不可避免地以死亡告终，而喜剧通过捉弄命运、模棱两可

以及边界、极限之间的相互交错，以婚姻告终，即社会的延续和富裕。⁹ 米克相信，如果我们戴上喜剧的面具，采取一种更温和嬉笑的态度，应该会更好。

面对可怕的对手，东方的武术大师们采用了一种精灵般的创造性方法。这种方法决不直接硬碰硬，而是明智地等待时机打翻对手。武术大师们先是顺着对方的实力，然后四两拨千斤，即在关键时刻通过微弱的蝴蝶般的杠杆作用，借助来自对方的正面攻击还击对方。这一行为的关键在于，面对极端暴力必须保持冷静和镇定。

在英国，一场带有精灵性质的运动导致了林区墓地的诞生，人们死后仅被置于一张简单的裹尸布中安葬并以一棵树为标志。这场运动当初的考虑是安葬费用太大，另外制作棺材浪费了树木。无论出于何种目的和意图，这一运动的副产品却是 56 个永久性自然保护区。精灵的创新之处在于意识到尽管环境抗议者们可被轻易打发，挖掘尸体并将土地用于发展却是一个费时费力的过程。因此，运动的组织者们开玩笑说，为了环境你“死也要与众不同”。

20 世纪 50 年代，在美国阿拉巴马州的蒙哥马利，帕克斯(Rosa Parks)是当地全国有色人种协进会(NAACP)的秘书，她曾多次争取选举权。帕克斯的故事说明，因寻求真理而产生的微妙影响力有时候会造成戏剧性和不可想象的结果。这是一个精灵般的故事。

50 年代的南方，非裔美国人几乎不可能参加选举。有一次帕克斯在公共汽车上与司机发生冲突甚至被赶下车，正如她所述：“我不想付了车费再绕到后门上车。因为多数情况下，即使这样做你也根本上不了车。他们很可能会关上车门开溜，把你一个人留在原地。”这种惯常的羞辱，仅仅是帕克斯生活在其中的种族隔离制度的一部分。

1955年12月1日，结束了一天的繁重工作后，帕克斯坐上了一辆当地的公共汽车。当司机要求她把座位让给一个白人时，她拒绝了。帕克斯后来写道：“我们所受的歧视是不应当的，我对此感到十分厌倦。我常常想起我的母亲和祖父母，他们是多么坚强啊！我知道有可能受到歧视，但是机会已经给了我，让我去做原本要求别人去做的事情。”¹⁰

就在那一天，帕克斯并未意识到她正在发起一场革命。当时真理就在她的身边，她努力工作，一身疲惫，她和那个白人一样有权拥有那个座位，但是那个人却要她让座。结果，帕克斯拥有的真理斩断了联系当地种族歧视体系的纽带。她个人抗议的小小影响出乎意料地迅速得到其他人的放大。蒙哥马利的居民震惊了。城内的非裔美国人开始了历史上381天联合拒乘城市公交车的行动——他们步入了光荣的精灵们的神殿。他们步行上班，合用汽车，在白人势力的压力下保持冷静。这一运动基于这样一种共识：如果黑人公民想改变种族歧视体系的极限环，他们就不能孤立于白人社团之外。马丁·路德·金(Martin Luther King)强调，这一运动不应退化为一种团体势力与另一团体势力的对抗。他在一次演讲中说：“我们不仅寻求改善蒙哥马利黑人的境遇，我们寻求改善整个蒙哥马利。”¹¹从帕克斯寻求真理开始，这一运动逐渐发扬光大。白人们开始注意到并参与反对非正义的交通种族隔离制。1956年，美国最高法院宣布种族隔离制违反宪法。

对愤世嫉俗的现实主义者的回答

蝴蝶力量强调了普通的个体在社会上的影响有多么深刻。但它同时也表明，要以一种正面的方式施加影响，需要本质上的谦卑。

就像一锅加热的水会不断随机地起伏沸腾一样，我们无法确定我们自己的个体贡献到底有多重要。我们的行为也许会迷失在围绕我们的混沌之中，也可能会融入一组正维持与补充着开放的创造性团体的众多的反馈环中。有时候这种行为甚至会延续和扩大，直至将整个团体改变为一个全新的团体。我们不能立即看到结果，甚至不知道自己的行为是否会有影响，如何影响，以及何时会有影响。我们所能做的，就是凭着真理、诚意和敏锐去办事，谨记整个系统的变化并非由一个人决定，而是由变化着的反馈决定的。穆西尔(Robert Musil)在《没有品格的人》中诙谐地写道：“社会将每个人每天的微小成就聚集起来，特别是汇总在一起的时候，对世界释放的能量远远超过少数英雄们的壮举。这种成就的集聚甚至使单个英雄的功绩显得微不足道。就像山顶上的沙子会狂妄自大地认为自己傲视群雄一样。”¹²蝴蝶力量源于这样一个事实，正如多恩所说：“世界上没有一个人是与世隔绝的孤岛。”我们都是整体的一部分。系统中每一个元素都影响着其他元素的发展方向。

蝴蝶力量使不可能成为可能。帕克斯也许永远都不会想到自己的小小举动会成为改变种族歧视体系顽固势力的关键动力。然而，她自身的真实行为是一个触发器，使得许多普通人为追求当时的真理而采取行动，改变整个民族的意识。¹³

所谓不可能的事，孩子们天生就会做。后来，我们长大了，进入并生活在一个概念僵化的世界，这个世界的边界已经被确定，“不可能”的事被隔绝在实践之外。但是，混沌理论提醒我们，现实世界永远在流动，任何语境都能够而且会改变。我们今天认为不可思议的事情，明天也许完全能做到。

所以，尽管愤世嫉俗的现实主义者说，人性永远都免不了一如既



布里格斯摄。

往的贪婪、以自我为中心、等级森严、为势力所驱使的意识，混沌理论却向我们打开了改变这一切的通道。意识并非仅仅是我们个体头脑中所发生的事，意识就像天气一样，是一个开放系统。它是由语言、社会和所有的日常交往所决定的。我们每一个人都是这个世界集体意识(collective consciousness)的一个方面，意识的内容会随着我们每一个人表现的混沌之力(forces of chaos)而永远地变化着。人性的策略不会绝对固定不变。根据混沌，单个或少数几个人可以深刻并微妙地影响整个世界。

注 释：

1. Lorenz, Edward. *The Essence of Chaos*. London: University College London Press, 1993, p.14.
2. Harris, Marvin. *Our Kind: Who We Are, Where We Came From, Where We Are Going*. New York: Harper & Row, 1989, p.44.
3. 博尔顿和瓦特的语录，铭刻在伦敦肯辛顿科学博物馆大厅。

4. Havel, Václav. "The Power of the Powerless." *Open Letters*. New York: Vintage, 1992, p.132.
5. Whyte, David. *The Heart Aroused*. New York: Doubleday, 1990.
6. Patterson, Michael. 与布里格斯的私人通信。
7. 当一个人积极响应暴民意识和乌合之众的疯狂时,另一种负面影响就出现了。他抛弃了自己的个性,被这个群体所同化。暴民是一个极限环系统。
8. Havel, p.147.
9. Meeker, Joseph W. "The Comedy of Survival." *Search of an Environmental Ethic*. Los Angeles: Guild of Tutors Press, 1980.
10. Parks, Rosa. *Quiet Strength*. Grand Rapids, Mich.: Zondervan Publishing House, 1994.
11. Lewis, Anthony, and the *New York Times*. *Portrait of a Decade: The Second American Revolution*. New York: Bantam Books, 1965, p.63.
12. Musil, Robert. *The Man Without Qualities*, Vol. 1. Translated by Burton Pike. New York: Vintage, 1995, p.7.
13. 把帕克斯(Parks)和恐怖分子的行为作一比较:恐怖分子炸毁一幢大楼,希望借此引发一场动乱。很显然,恐怖分子并没有“生活在真理之中”,而只是幻想通过暴力行为获得控制局面的能力。

第3鉴 行云流水——关于 集体创造与革新的鉴识

佩尔蒂埃(Wilfred Pelletier)是一位生于休伦湖北部奥吉布瓦部落的印第安人。他说他们那儿的人没有构成组织，没有构成组织的必要，“因为部落本来就是有机的整体”。佩尔蒂埃解释说，他们那里的人尽管没有组织起来，但仍然能把事办好¹：

“从一个印第安部落需要翻新议事厅屋顶讲起。……议事厅的屋顶千疮百孔且日益破旧。人们议论纷纷。没有人出面组织特别委员会或指派项目负责人。”事实上什么也没发生，直到“某天早上，一个老兄爬上屋顶拆掉旧的木瓦，而地面上则是一捆捆才用手劈出来的木板。也许一己之力不能包办，但这足以开个好头。过了一会儿，另一个老兄路过，看到第一个人在屋顶。他走过来，没有问‘你待在上面干什么？’，因为这是显然的，但是他可以说，‘它怎么样？我想风化很严重’等等诸如此类的话。然后，他离开后不久，又拿着一把锤子或一把斧头，也许还有一些石钉或几卷油纸赶回来。下午，屋顶上聚集起了一个完整的工作组，地上堆满施工材

料，小孩运走旧的木瓦——把它们当引火石拿回家——狗叫着，女人拿来凉柠檬水和三明治。整个部落沸腾起来，充满欢声笑语。也许第二天又有一个人会带来更多的木板。这样，前后两三天的工夫就可完工，最后他们在‘新’议事厅会聚一堂”。

由谁来负责决定翻新议事厅的屋顶？是第一个出现在屋顶上的人，一个孤立的个体，还是整个部落？“你如何分得清？没有召集会议，没有组成委员会，也没有建立专项基金。没有讨论屋顶是应该用铝、杜罗艾德铬合金钢、马口铁还是木板来覆盖，哪种最便宜，哪种最耐久，哪种综合起来最适用。既没有工头，也没有打工仔。而且也没有人质疑第一个上屋顶的家伙是否有权拆掉旧的屋顶。但是工程毕竟顺利完工了，因此必定有某种‘组织’在其中起作用。甚至比雇用专业人士做起来还要快。而且，用这种方式干活全然不同于死板的工作，而更像娱乐。”

用混沌理论的话说，佩尔蒂埃故事中屋顶计划的“组织”是“自组织”。始于混沌——所有那些事先有关屋顶漏洞的无组织的谈话。屋顶上的第一个家伙是一个分岔点并被放大。在第一个人和随之而来的第二个人之间的反馈引起了连锁反应，使得整个部落行动起来，然后这个系统完成了工程。

显而易见，佩尔蒂埃的家乡奥吉布瓦部落是一个开放的、创造性的、混沌的非线性系统。正如他所指出的，那里的人们“既无所谓竞争，也无所谓合作。他们压根儿没有听说过这些字眼。他们的所作所为非常自然，一如行云流水”。在这个部落的创造性开放系统中，微小的自组织系统不时涌现，例如部落翻新屋顶的行动。这种短期自组织行为更新了部落，使之保持活力，这正如新议事厅中举行的庆功会所证实的那样。

社会自组织和集体创造性不仅发生在印第安人部落，也存在于全球各地的乡村社区和各种各样非正式组织中。在众多的不同环境中，人们自发地靠拢，互相帮忙，彼此援助和尽力周济。没有人充当领袖，但是事情一样办好。

社会自组织的一个典型的高科技例子是因特网。因特网于 20 世纪 60 年代在美国诞生。美国军方寻求一种适应核大战的分布式命令系统，即使单个中心被摧毁也不影响全局。这个主意类似于把全美的高速公路系统当作起降飞机的分布式机场跑道。规划者们灵机一动想到把全国的计算机联结起来构成一个分享信息的庞大系统。但是，一旦雏形出现，因特网就迅速发展起来，从最初只有少数科学家把持逐渐发展成面向全球普通大众开放。非常短的时间里，越来越多的个体和团体加入进来。截至 90 年代中期，估计有 2500 万在线用户，并且这个数字还在以 18 个月翻一番的速度增长着。

没有人控制着因特网，至少迄今如此。它依赖用户之间开放地交流信息。在因特网及其子集万维网(World Wide Web)的全球自组织中，无数的微小自组织随时绽现。人们一起做创造性的工作——从摄影师展示自己的闪电作品到地下音乐家把网站作为他们的广播台，从讨论越南战争的兴趣小组到聊巴西美食的同好，千奇百怪，网上应有尽有。对于经常上网的人来说，因特网是一个集体创造繁盛的典型例子。多数的活动由干实事、寻找信息和交换主意的人们完成，他们觉得这样做乐趣无穷。那些结构分明、为权力所驱动的巨无霸式商业组织一直在竭力将因特网装备到它们的利润发动机上，但迄今为止屡屡受挫。无论是谁在因特网上冲浪都会感受到进入了一个混沌的动态开放系统，正所谓“一发而不可收拾”。显然其中有

某种秩序，而且是混沌的。

从以上所述的两个例子——传统的奥吉布瓦部落和崭新的计算机网络社区，可以看出两者采用的是一种与当今的后工业社会完全不同的社会组织方式。

生命、复杂性和奇怪吸引子

以混沌的眼光来看，社会与自然中的一切活动都是集体活动。混沌状态下，个体是整体不可分离的部分。混沌洞见了个体和整体之间奇妙矛盾关系里的涵义。下面就拿白蚁作为一个例子。

当白蚁密密麻麻聚集在一起的时候，其行为和它们独处时并不一样。孤立的三两只白蚁也会交配和产卵，但它们不会彼此用触角接触。它们身上飞行肌里的线粒体也不活跃。然而，当它们汇合在一起形成团队，个体白蚁就会发生化学和行为的变化。它们开始反复用触角彼此接触，体内飞行肌中的线粒体也显示出日益旺盛的新陈代谢作用。在集体模式下，它们以非线性的行为方式筑蚁穴。起先，团队中的个体四处随机游走，采集和装卸小泥团。当它们漫步的时候，将吸引其同类的化学成分注入小泥团中。最后，意外地，注入了白蚁化学物质的泥团集中于一个地方形成一定的规模，达到分岔点。更多的白蚁闻风而来，它们会聚成筑穴大军。以后的日子里，白蚁又以其他形式的混沌自组织方式清扫和修理它们的巢穴。

集体准则与个体准则

在白蚁的世界里，个体的、半孤立的白蚁展示出一种创造性行为（如交配），而团队层次的白蚁展示出一种完全不同的创造性行为（例如修筑和清扫蚁穴）。显而易见，一方面筑穴需要个体参与；另一方面，只有在有蚁穴存身和集体照顾卵的情况下，交配才有意义。因



玩耍中的孩子们自组织成自发的游戏。 布里格斯摄。

此，尽管我们也许能指望自组织混沌，我们不是在谈论个体行为与集体行为之间任何绝对的界限。然而，其间确有明显的差异。

由个体(比如白蚁)组成的自组织系统，包含有不同层次的复杂性。每一个层次皆演化出自己的“准则”。个体和成对的白蚁的行为遵循一套准则，集体行为遵循另一套准则。值得注意的是，白蚁



个体自组织成抗议集会。 布里格斯摄。

云集不是因为有某个个体或精英振臂一呼。更确切地说，组织是随机的个体活动产生的耦合反馈作用的结果。

假使自然只是相对孤立的机械部件的组合(过去 200 年间科学给我们描绘的就是这种图景)，上述的此种耦合绝对不会发生。如今透过混沌之窗，我们能够明白个体间的交互作用和自组织倾向必定植根于自然之中。

集体创造性结构

混沌表明，当不同的个体进行自组织的时候，它们就能创造出具有高度适应性和韧性十足的形式。纽约的食品配送系统是一个很好的例子。复杂性理论家霍兰(John Holland)注意到，这个系统中存在着一些令人惊讶的事情。曼哈顿处于一个岛上，平时只有不到一星期的食品供应可用。曼哈顿的补给系统不得不应付岛上每天所经历的五花八门的变化：建筑物除旧布新，时尚潮起潮落，人口此消彼长。然而，霍兰发现纽约既没有闹饥荒，也没有食品过剩，而且无论白天还是黑夜都可以找到所需要的食物。食品配送系统有效地在

有序与混沌之间丰富的边界内运转。*

霍兰指出，大多数有促进作用的正式规则（交通、健康和安
全、消费者保护等等）不是事先计划好的，而是随系统涌现而涌现的。纽约
的食品配送系统如同其他的混沌自组织开放系统那样，在个体间交
互反馈作用的推动下，自下而上地进行着演化。这里面牵扯到个体
老板、不同类型的消费者、大的商业组织和政府职能部门。无法想
象，假使政府或某个私人实体试图自上而下强加一个食品配送系统，
通过制订五年计划、战略目标、预算、预测、流程手册和工作说明来
运作，那么纽约将会出现一种什么样的景象。²

协同进化观

就这一点而言，狂热的自由市场资本家或许希望以食品配送为例
证明他们的观点，即对于个体而言，把他们组织起来并使他们彼此发
生关联的最佳办法就是通过无拘无束的竞争实现。然而，从混沌的
观点来看，相信纽约食品配送系统实际上是由竞争创造的一个实体就
如同相信苹果产于虫害。

资本主义意识形态非常类似于传统的达尔文生物学意识形态，而
且资本主义经常引用生物学作为不加限制的竞争行为的合理化解释。
达尔文提出竞争是生命进化的主要驱动力，也是促使个体与集体之间
以及集体与集体之间相互联系的主要动力。

混沌理论转变了这种观点，让我们重新审视生物学中也充满了
“协同进化”（coevolution）和“合作”（cooperation）。这些活动对于
事物的形成可能比竞争更具有重要的影响作用。正如生物学家古德

* 参见《隐秩序》，约翰·H·霍兰著，周晓牧等译，上海科技教育出版社，2000
年。——译者

温(Brian Goodwin)所指出的：“我不否认自然选择。但是它无法解释生命形式的起源以及无所不在的秩序的起源。”³ 猕猴的例子可以说明古德温的观点。

按照自然选择理论，竞争、等级、优势(力)是物种(从而对物种内的个体)生存繁衍的主要策略。生物学家一直认为猕猴是典型的有等级制度的灵长类动物。猕猴产于印度，一般生活于40只左右的群体中。在群体内部，无论公猴还是母猴看起来都有明显的等级模式。例如，群体中的“甲级”母猴能够调遣她的下属为她让出泉边、阴凉地、食物采摘处等有利地势。同理，优势自始至终完完全全地被执行。遵循达尔文理论，生物学家自然要断言猕猴群体中主要的社会活动必定是无休止地竞争优势。

达尔文认为，优势斗争的目的及其好处是，更强壮、更“适于生存”的动物——处于等级顶端的动物——交配更频繁，并把它们的基因传给后代。

然而，科学家使用DNA指纹技术研究猕猴后发现，这一竞争图景存在着错误。分析表明，母猕猴的等级高低和她遗传自己的基因、与群体内的公猴交配、招婿入赘等传宗接代的能力无关。在猕猴社会里，母猕猴作为一个整体决定了什么样的公猕猴是“适于生存”的，而能被群体接纳。如果某一只公猕猴没有受到任何一只母猕猴的垂青，那么无论它有多么虎背熊腰，多么青面獠牙，也就是说，无论它多么有优势，也是白搭。母猕猴们会集结人马驱逐它。

在公猕猴这边，优势等级看起来和交配频率及交配对象几乎没有关系。而一只公猴精心修饰来取悦某一只母猕猴，使她认为你是群体中的一员显得更为重要。灵长类动物学家沃兰士(Kim Wallance)说：“所谓等级较低的动物努力攀上等级较高的模式可能真的不确切。

只要满足食色的基本需要，低等级的动物也可以幸福地生活。”⁴

事实上，优势动物控制动物社会的遗传方向既不正常，也不健康。群落内部滋生野心和杀气将使组织处于危境，破坏一切精微的合作行为，而这些合作行为维护了猴群团结，保证了这整个社会及其中的个体长久延续。

因此，在泉边，让一些野心勃勃、杀气腾腾的蛮横之徒抢在前头非但不是软弱的表现，而正是力量的展示，因为这充分说明它掌握了维护社会和谐的最佳方法。研究表明，泉边注定要“赢”的个体常有脾气大、嗓门高的个性，他们拙于生产后代而且适应力并不太强。对猴子的研究表明，如果繁殖成功作为一项指标的话，弱于优势长于合作的个体是社会最适于生存的成员。

然而，遵循人们对于达尔文原意的理解，生物学家和自然记录片的制作师使我们不仅关注一个物种内部的优势行为，而且关注不同物种之间捕食者与被捕食者竞争关系。因此，我们开始以弱肉强食作为惟一的游戏规则来思考自然。但是，不同物种之间通过耦合在一起的反饋作用激发出集体创造性的方法何止千万，这又该如何解释呢？

对这方面的关注，混沌科学家已经发现自然历史中充满了所谓的“协同进化”的例子。例如，1亿年前，大自然使开花结果的植物演化，享用果实的动物也不得不同步演化。动物把植物的种子带到各个角落，创造了新的自然实验，导致新的植物和动物物种出现。植物和动物的演化在一个系统中耦合。

热带雨林是协同进化和合作的一个精巧复杂的例子。从朽木上的真菌到长羽鸟和南美切叶蚁，所有生物都在相互依存中演化，以数不清的精微方式彼此协作，从而保证了彼此的共同生存。

从混沌理论的角度来看，注意系统间如何彼此竞争，不如关注系统间如何彼此依赖、相互关联更为重要。竞争是一个还原论者的有限的思想，无法慧眼独具地识别出大自然中无处不在的深刻创造力。

竞争已经成为一个精神模板，被随处套用在并非真的竞争行为上。这样，使我们对生活的中心事实就是竞争的观念更加深信不疑。人们在因特网上彼此竞争吗？有的人如此，但多数人不是这样。很显然，竞争不是万灵药，不是系统实质上的驱动力，也不是使它成形的胶合剂，更不是使它充满活力的催化剂。

当然，竞争在个体之间交互作用方面可以是一个重要的因素。运动员崇尚竞争精神，在彼此竞争时亢奋。但我们应该注意到，他们的竞争是在合作前提下的竞争。只有在队里的成员默契配合和遵守规则的前提下，竞争才有可能。体育迷们也彼此合作，一起叫好、欢呼、歌唱。

此外，任何人都可能经历过的最激动人心的运动体验之一是观看一支打疯了的球队。也许，篮球比赛开始时，看起来一个队里的成员各干各的，机械地踏着常规步法，铆着劲暗中互相比量。然后，某个时刻，情况出现了转机。他们中的某一位以娴熟的技巧抢到一个球：此时此刻，分岔点开始放大。自此以后，队里的全部五名成员看起来浑然一体，跑动中彼此配合。在这个创造性的自组织中，我们看到的绝不仅是两队之间的竞争。

混沌理论告诉我们，竞争与合作不是非此即彼的对立概念，它们复杂地交织在一起。⁵

一个复杂混沌系统，比如热带雨林或人体，包含了不停的创造性动态过程，竞争与合作会在某一时刻突然相互转化。混沌系统中，个体元素在许多不同的尺度上交互作用。人体内，这些尺度包括细

胞间运动的分子、细胞自身、组织、器官以及遍及全身的各种系统（如免疫系统和内分泌系统）。对这些不同尺度上的有序，混沌并没有用竞争的眼光来看待，而是着眼于系统中的元素和系统间的关系如何在混沌的边缘(edge of chaos)不断地重组它们自己。

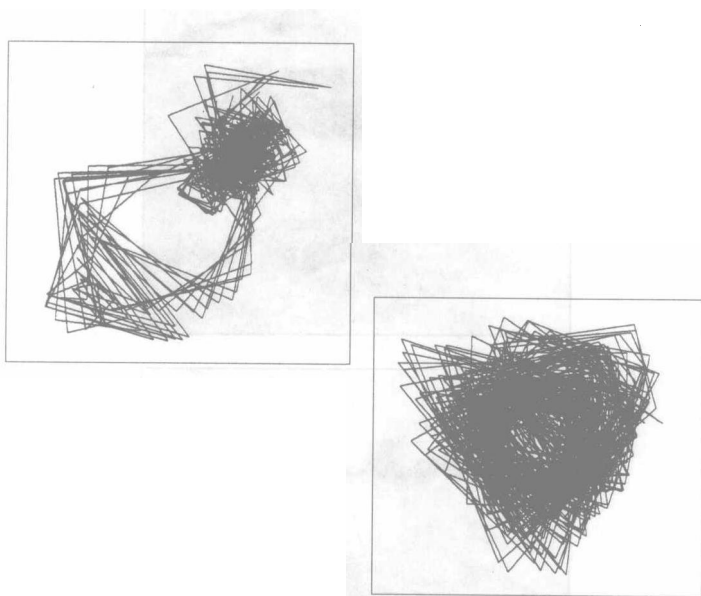
混沌集体的“奇怪性”

一个集体混沌系统(collective chaotic system)的活动，由许多不同尺度上的“部分”之间交互反馈构成，而且它还有一个诗意的别名——“奇怪吸引子”(strange attractor)。当科学家说一个系统有“吸引子”时，他们的意思是如果在数学空间中绘出系统的变化或行为，则图形将显示系统在重复着某种模式。科学家们就说，系统被“吸引”到那种行为模式。换句话说，如果扰动系统，使之脱离那种行为，系统会趋于很快复原。

在受到限制的极限环系统中，系统的行为以较少的自由度机械地重复。系统与外界无关地通过其限制性行为演变。然而，奇怪吸引子系统的模式有所不同。奇怪吸引子图显示系统行为不可预测并且不是机械的。因为系统向外部环境开放，所以它能够有许多运动的细微差别。

对于心肌而言，吸引行为是一系列神经元发放。我们都熟悉的心律即由这个系列所产生。研究这个系列的科学家发现，它含有某种“奇怪”事情。诸如活塞和钟摆之类的机械系统其行为始终如一，可以在数学上描绘成光滑圆圈或其他规则形状。心搏就不一样。虽然我们的心搏相当机械，甚至把它与计时器类比，但事实上健康的心搏不是十分规则的。每一次心搏中，都有无休止的混沌变化、轻摆和微小涨落，显示出某种奇怪性(strangeness)。当描绘出心脏的行为时，就会发现轨迹交叉折叠在吸引子的周围，表明这种奇怪性。⁶

心律中的微小涨落事实上是心脏健康的标志，是其鲁棒性(robustness)的表现。发动机中火花塞被周期性点燃，是机械运动。使心肌收缩的神经元发放与此不同，是一种自组织混沌。这种混沌赋予心脏一定的行为范围(自由度)，使得心律能从诸如剧烈运动或突然遇到寒冷空气后的某种偏离中恢复常态。医学工作者甚至发现，如果查出心搏越来越机械和规则，那正是出问题的症象，说明这颗心脏缺乏机动灵活性。它变得脆弱。如果这颗心脏受到一点扰动，它不会回到固有的节律，而会完全停止跳动或者发生心脏纤颤。

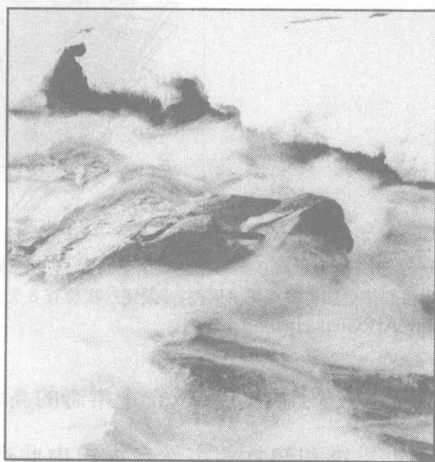


心律图。第一幅图是呈现正常心律的奇怪吸引子行为。第二幅图是病态心脏的搏动模式，显示出心律更加机械而更少混沌。做完这次检查8天后，该病人死于心脏病。戈德伯格(Ary Goldberger)博士绘图。

大脑的吸引子甚至更为奇怪，要求一个常态的高水平的神经元混沌背景，在此基础上思维和知觉的突然自组织由此产生。事实上，混沌存在于我们对实在的日常体验的幕后。

总之，无论动物还是植物，健康的生物体都有奇怪吸引子，并且

就是奇怪吸引子——摇晃、移动、转换，充满把系统推入新方向的正反馈环以及防止过程脱缰湮没于纯粹随机噪声状态的负反馈环。在生物体的整体的奇怪吸引子里，潜伏着许多子集的奇怪吸引子(例如心脏和大脑)，每一个奇怪吸引子各有其特定的“规则”度(degree of “regularity”)——换句话说，多多少少都有一定的奇怪。



这两幅照片在不同时刻从同一角度拍摄而成。它们表明，这条河流虽然不时刻的湍流不可预测，但是维持了一个整体上的奇怪吸引子形状。一个涡旋是一个奇怪吸引子，其自由度比河流中这个位置的自由度少。布里格斯摄。

多样性与开放混沌系统

奇怪吸引子和集体混沌的一个重要原则，涉及所有这些系统内部系统的纯粹多样性(diversity)。一个健康的生态环境包含广泛多样的物种，彼此交互作用。如果我们削减多样性，使系统更均匀同质，那么系统将变得脆弱，易于非线性地崩溃。

混沌创造性暗示了为什么多样性如此重要。当不同的个体聚到一起，它们将迸发巨大的创造潜力。例如，按照生物学家马古利斯(Lynn Margulis)的说法，早期的地球上，噬氧菌入侵其他细菌以获取食物。入侵者和宿主开始彼此反馈作用，宿主细胞呼吸氧气，同时给入侵者提供支撑环境。这种共生，导致我们体内这类细胞的产生。

当个体——每一个个体都有它们自己的自组织创造性——耦合在一起，某些自由度消失，而产生了一些新的自由度。一种新的集体智慧涌现，一个开放系统不期而至，这不是某个人通过观察孤立的个体所能预期的。

我们长久以来的幻觉

在现代社会中，我们人类个体组织起来的方式，至少在表面上与这里所讨论的混沌意义上的自组织形式不一样。我们的大多数正式组织与佩尔蒂埃的家乡奥吉布瓦部落、因特网组织和纽约的食品配送系统不同，都有组织结构图、使命说明和年度报告。

统治我们的社会以及我们所工作的结构，源自一套完全不同的关于实在的假定。事实上，这些假定创造了我们的实在，更准确地说创造了我们拿来当作实在的幻觉。实在是我们崇拜权力并且认定拥有权力是必须的生存条件；实在是我们以成败论英雄，遵循长幼有

序，默认成者为王败者为寇的观念；实在是我们把自己组织起来构成社会机构，拒绝多样性的存在，以封闭的形式运作，在与其他团体的对立中确立地位。

我们的政府，我们为之效力的企业，甚至我们所属的休闲和宗教团体，有时候以我们的名义做出可怕的事情。当这种事情发生时，我们谴责领导人或组织内的其他成员。我们感觉自己游离于集体活动之外，而实际上我们参与其中，与其不可分割。在一定水平上，我们或许完全认同一个组织，即使在另一个水平上，我们对组织感到陌生，认为组织是第三人称的他们。混沌观点使我们看到，我们不幸与我们的假定——即认为组织本质上是由领导权、竞争和权力维持的——有很大干系。

这些假定侵蚀我们的社会已经达其腠理，以至于多数人对此浑然不觉。如同无形的信仰对我们的潜移默化一样，这种假定渗进我们对世界的观察，以至于这个世界看起来一再证明着这种假定。一位报告了关于猕猴有争议的新发现的科学作家注意到，“有时候执著于确定统治等级的”不是猴子而是“正在一旁观察的科学家”。

我们关于实在的优势观点付出的代价是隐伏的，而且经常是可怕的。曼德(Jerry Mander)在《神圣之缺失》一书中写道：电视一刻不停地灌输着赢家和输家、更好和最好以及英雄和领导者等等，这种价值观与逻辑对印第安青年施加了腐蚀性的影响。正是这种影响，导致竞争和对抗取代了印第安人的合作和共享。⁷

在更宽泛的文化层面上，我们那些假定的逻辑促进了人性异化的过程：相信机制、计划和技术的力量能够解救我们；引发广泛的社会顺从和绝望；单一文化为宗教和种族斗争所撕裂；羁绊于日程和成就（“出人头地”）而使个体似乎越来越无暇顾及自身的存在；沉醉于名

声、形象、感召力和上进心的文化。

1909年，德国社会学家韦伯(Max Weber)警告说，“也许某一天世界上充满了无足轻重的小人物，他们依附于微不足道的工作，奋力拼搏，渴望成为干大事的大人物，一想到这一点就使人不寒而栗。……似乎……我们处心积虑地想成为需要命令他人的人，而这种命令的权力一旦被动摇，我们就会焦虑怯懦；一旦被剥夺，就会孤立无援。”⁸

学者们计算表明，个体处于所谓的围猎社会或活命社会里，一星期只需要18个小时用于填饱肚子和挡风遮雨。在现代后工业社会，我们大多数人一星期要把60~70小时用于“工作”，而剩余的大部分时间用来从压力中恢复。人们花在工作上的时间远多于与家人团聚或用于沉思生命之谜——甚至最“原始”的活命社会似乎还有更多的时间用于这些革新活动。

我们中的多数人，生活绕着工作转。但是，我们越来越少受到工作的滋润，而我们为之工作的组织逐渐变得机械和乏味。怀特把自己描绘为一个设法将“灵魂”带入美国公司的行吟诗人。他说：“世界上走向衰落的等级结构，从公司到国家，都陷于困境，无论多么不情愿，都在号召他们的人更富有创造力、更有责任感和更有革新精神。”但是，与这种号召相伴生，这些组织结构保守自闭、等级森严、充满竞争以及采用线性规划，拼命地扼杀那些在公司壁垒内部自组织而产生的创造性品质。⁹

人们把精力投入到工作中，仿佛投身于一项神圣的事业，这样才使他们完整和活跃。然而，非常普遍的情况是工作使人疏远、亢奋、分离和消沉。怀特指出，工作中，人们不允许承认软弱、自疑或者犯错误可以不必付出沉重代价。换句话说，混沌的表达受到抑

制，而混沌对于创造必不可少。怀特还指出，掐断了源自内部成员的至关重要的创造激流，“基于自上而下发号施令的等级系统不可能对日常生活中不时涌现的意外事件作出规划。”¹⁰ 与管理大师戴明(W. Edwards Deming)及其他人的观点一致，怀特认为一个乐于嘉奖员工灵魂的组织会是更加强壮、更有人情味、更少破坏性的结构。它“将是一个乐于深究其产品是否真的有用这一类根本问题的组织”。¹¹

这里，我们遇到关于侵入我们生活的抽象组织的一个重大问题。它对于社会整体及其自身的成员所承担的适当义务是什么？

许多人认为，组织对于组织自身利益(比如商业组织的利润)以外的事物也负有很大的责任。在混沌理论和盖娅假说(Gaia Hypothesis)——整个地球是一种自组织生命形式(self-organized life-form)——的启发下，一些科学家、经济学家和政治家已经提议，通过评估公司强加到环境和社会的可辨识的压力，收取相应的费用，来确保组织负起应尽的责任。

论点是，如果公司抛弃它所处的社区，这些压力迟早会带来污染、失业、福利的降低与都市的衰退。税收从财政上承认公司和外部世界之间存在着相互连接的反馈环，而公司一直对此视而不见。如果公司更完全地承认与实在的联系，是否就能够以一种完全不同的方式制造产品、开展商务活动和与员工打交道？这些组织里的工人难道不会感到他们的工作比为陌生人赚钱或服务于官僚机构的抽象要求更有价值？

问题在于此种“经济稽核”(eco-audit)是一种机械的解决办法，如果社会觉悟没有转变则毫无意义。如果从外部强加，而没有内部的转换，不仅有漏洞可资利用，而且这种思想的目的和精髓也将遭到

破坏。这里要表明的，不是这些提议的实用性或政治性，而是这些提议是一种区分方法，彰显出竞争、碎裂的优势实在观和用混沌、开放的系统观对待固有的责任感有很大的不同。

但是，让我们停留在这里，允许混沌扮演精灵。也许混沌是在告诉我们，组织与组织之间以及组织内部的个体之间斗得头破血流正是问题的关键。但是，事实上这种说法并不是混沌原意。混沌指出，问题出在我们认为我们生活在那种实在当中。因为我们认为我们生活在那里，所以任由权力、竞争和等级来统治我们的精神。然而，混沌指出，如果细察我们当前的诸多组织，我们会看到其内部正在进行一些十分不同的事情——一些可以鼓励我们改变思维方式的事情。

混沌表明，真正的公司与其说是等级结构，不如说是奇怪吸引子；与其说是权力中心，不如说是开放的非线性系统——与其赖以生存发展的环境不可分割，受制于环境的演变以及人员的流动的涨落。事实上，微妙影响和混沌反馈在组织内部无时无刻不在起作用。

从混沌的观点来看，真正的问题是长期以来，也许自从“文明”伊始，人类就已经把等级、权力和竞争的意识形态强加到他们集体创造活动的天性上。¹² 我们已经把集体创造过程的一些要素放大到整个过程。结果造成现代社会充满组织，它们消磨着自身并且抑制着组织成员的创造力和灵性。它们制造着无谓的苦难和心理倾轧。

复杂性理论家伍德曼(Lynda Woodman)和经济学家阿瑟(Brian Arthur)曾经指出，新形成的组织通常有一种灵活、透彻、混沌的特质，而且组织内的个体之间友善相处。商务活动中，这种混沌的特质可以使之成功地跃上一个新台阶。然而，一段时间后，组织陷于标准化的“好的生意”假说的圈套之中，开始逐渐僵化。最后，竟

争、等级和权力开始主宰组织的活动。控制事情完成方式的负反馈环得到强化，因而组织的奇怪吸引子很快缩小成一个极限环。阿瑟称之为“锁定”(lock-in)。个体的创造成了组织的常规活动和形式化信念的附庸。而其中大多数非常隐蔽，雇员往往甚至没有意识到它们的存在。公司里，人们进进出出，而“系统”实际上保持不变。个体并不重要。随着组织成长为市场上的一股强大力量，它对变化的应对变得越来越差。公司赖以发展的信息流和自由度都减少了。组织正如一个病态的心脏，没有足够的内在混沌(internal chaos)。许多公司栽倒在这里，当新技术或更有混沌灵活性的竞争者涌现时，只能黯然引退。

商务顾问惠特利(Margaret Wheatley)说：“认识到多数人渴望热爱他们的组织也许令人诧异。他们热爱他们的学校、社区机构以及商务目标。他们组织起来开创了一个不同的世界，但是随之而来的是我们取走了这一至关重要的热情，使其形式化。热爱组织目标的人们逐渐憎恶用来实现既定目标的繁文缛节。热情蜕变成复杂的手续、不变的规则和僵化的角色。强行施加的束缚吸干了我们的生命，我们不再自由地创造；组织也不再生机勃勃。我们看见的是它的僵尸，并因为它使我们无所作为而憎恶它。”¹³

参与到充满生机的自组织工作场所或生活在自组织民主中，我们个体的创造力造就了系统，反过来也受到系统的激发，难道这一切不是至关重要吗？正如怀特指出，“成员之间交流经验，互相启发，可以产生组织的复杂性。在此条件下组织的成长又意味着什么？”¹⁴ 在全球超过 50 亿人口的现实情境中，创造出这种类型的组织，事实上属于人类面临的最大的挑战之一。有充分的理由相信：地球的命运掌握在我们人类的手中，就看我们以哪种方式组织起来，

培养创造力而非造成隔阂。

对于个体而言，创造出怀特所大声疾呼的组织类型，意味着放弃我们在传统组织内所眷恋的一些安全感（虽然只是一种日益虚幻的安全）；意味着放弃我们对“领导”的依赖，不再指望他们充当“英雄”把我们从面临不确定性的窘境中拯救出来；意味着通过直接解决我们的活动所面临的伦理、道德、精神等方面的困境，使我们自身和我们的组织开放性地面对降临到头上的冲击、不幸、混乱以及神秘；意味着领悟到与多样性和发散性的压力打交道乃是集体活动不可分割的部分，而不是如今通常所认为的争权夺势和令人心烦意乱的妥协。换句话说，创造这种组织可以为创造性混沌推波助澜。

这里有一个小故事说的正是这样的事情。

对话实验

故事的主人公是埃德·布朗（Ed Brown）。这不是他的真名。应他的请求，我们将对他的故事作一些细节上的改动。总之，他的名字并不重要，因为正如他所说：“我们过分强调了一些显要人物的重要性。关键在于它是一个过程，而不是谁在什么问题被说服。”

数年前，埃德加入了一个“对话组”，他的故事就此拉开帷幕。世界各地不同团体的人们走到一起探讨团体之间的关系。这不是团体治疗聚会，而是一种尝试，意在理解我们个体的和集体的预设如何控制我们彼此之间的交互，同时探究集体创造的各种可能性。

物理学家玻姆（David Bohm）把他一生最后的岁月投入到对话研究中。^{*}他说，对话“不是交换也不是讨论。讨论意味着像打乒乓球

^{*} 参见《论对话》，王松涛译，教育科学出版社，2004年。——译者

你来我往，虽然也有某种价值，但是我们试图在对话中做得更深入一些……以创造一种氛围，在其中，我们搁置各自的观点和意见，彼此倾听”。¹⁵ 这种搁置争论的方式与其说是组织成员的故意行为，不如说是对话本身的作用。因为对话中不同看法精彩纷呈，每个人的观点和意见都能够以搁置起来而告终。另一个参加对话的人，画家兼精神病学家谢恩伯格，称对话为一个“达成协议的开放过程”。¹⁶

对话的核心观念之一是人们坚守玻姆称为“不可协商”的观念，这种观念支撑着即使最不经意的争执。不可协商的地方无法通过逻辑推理来达成一致，但正如埃德所揭示的，可通过集体创造的过程被搁置和转换。

埃德所在的团体大约由 20 名成员组成，他们每个月在一个大城市相聚。他们没有领导，没有计划，不设定讨论题目。这分离出了团体通常赖以存在的道具，揭示了个体与团体发生关联的实质。

我立刻发现一个问题，我们想要某人成为领导。没有一个领导人，我们感到不舒服。但是没有人想要这么做，或者说如果有人想这么做，我们都不会使他得逞。而且我们始终在寻找某种结构，但我们无法达成一致。这真是非常使人沮丧。我想这就是许多人在团体中的感受。总是想要被倾听，想要团体符合它做不到的你对事物的感受。

他们聚会的内容被录下来。埃德从中获知，挫折看似混沌，但背后却存在着某种有序。

我发现，即使我感到从没有改变过任何人对任何事的想法，

但我确实被改变了，我的心也有所改变。这非常微妙。如果你追随谈话，在一个层次上它显得混沌，但是你也能看到人们会采摘对方的语汇和想法并吸收其中的一部分。非常明显，我们在彼此影响。

有时你与某些人争论，但不久你就会发现你并不明白他们的意思。你只是对那些字词作出反应。一旦你透过这些字面，你意识到他们在说一些有趣的事情。我也注意到有时我并不真正理解我在说什么，直到有人指出我的话中含义。

到聚会结束时，即使我们已经讨论过 100 件不同的事情，团体中大多数人看起来都有某种收获。似乎我们共同创造或发现了某种事情，但每个人所得各异。它非常特别。

经常引起讨论的一个题目是，对话中发生的事情是否有任何实际的应用。埃德决心检验这个问题，他参与所在郊区的社区事务，在这种“真实、实际”的条件下，继续对话实验。

埃德自愿到一个委员会工作并被推选为主席，以对镇上的图书馆进行翻新。第一次会议就让他意识到这个团体正在走向麻烦。委员会里有两个帮派，每一帮派所持的翻新方案都十分不同。有些成员是亲戚，因为旧怨而彼此怀恨在心；有些则是老居民，还有的是新加入者。因此，委员会的成员充分代表了镇上的两派敌对势力。

两派都希望我加入到他们那一边。不过从对话组得知，我可以不参加任何一方。这样做可能会使双方都对我非常恼火，但是也使我能够倾听双方的意见并帮助双方找到各自最佳的方案。然后，我就尽可能用可以理解的方式将一方的观点陈述给

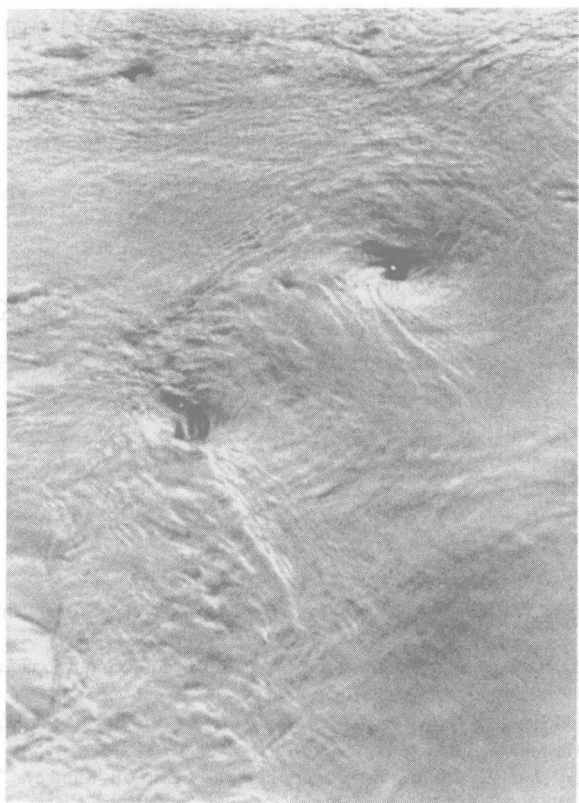
另一方听。这不仅仅是保持中立。在我们的会议过程中有许多压力，有的源于自以为是，有的则是玩弄权术。会议室里，有这么一个人，他不属于任何一方，同时对人们所说的又是真正感兴趣，这在一开始让委员会的成员们感到困惑，但也让他们感到解脱。后来，人们从各自的角色中摆脱出来，各种想法也纷纷出现，于是形成了许多不同的方案，而不只是两种方案。不久，即便是最顽固的人也开始动摇。

但是旧有的模式再次出现，我们又被绊住了。这实在令人沮丧。事情看起来确实是无可救药，直到一天晚上，一个比较中立的人提出了一种和我们先前的讨论稍有不同的解决方案。结果我们所有的人都大吃一惊——你可以想象我们有多惊讶，真是让人大跌眼镜——我们竟然都喜欢这个方案。回过头来，或许我们一开始就能够看出这种方案，但我们毕竟没有。以前我们没能看到，但现在看到了。也许，正是我们经历的种种过程使这个方案的出现成为可能。整个氛围都变了。突然，我们达成了共识，为城镇找到了一个绝妙的方案。

这个方案并不是妥协。“妥协比失败更糟糕。每个人，不管是赢家还是输家，都觉得受到了某种欺骗，或者是为权威所屈服。不必妥协而达成一致比任何妥协都更令人激动、更有趣、更令人满意。”

埃德对两派优点的真正兴趣以及他对任何一方方案正确性的怀疑形成了一种“微妙影响力”，使得他的同事们放下极端观点与无可商谈的信念，时间一长，某些新的东西便涌现了。

埃德的故事听起来有点像许多土著人工作的方式，比如佩尔蒂埃



布里格斯摄。

所在社区修复议事厅的屋顶。¹⁷ 例如，在易洛奎人中，传统的首脑机构要求所有成员就某项决定达成完全的一致。易洛奎人不相信少数服从多数。为了找到一个人人都认同的方案，他们的委员会坐下来讨论时能坐多久就坐多久。讨论经常很热烈。有时他们的委员会一坐就是几天甚至几个星期。有时候则因为没有达成一致的意見而不作出任何决定。但只要作出决定，它必定是每个人所“拥有的”并且心甘情愿的。这是他们的决定，既属于集体，也属于个人。

在复杂的、问题丛生的大规模社会里，我们有必要发展出对集体行为的崭新理解。看来很清楚，没有哪个领导或系统能够解决我们

集体世界的问题。事实上,试图沿着过去的不真实的方向去寻找解决方案,无疑会使问题进一步复杂化。

令人遗憾的是,我们的组织一方面使我们团结在一起,同时却又使我们彼此孤立、分离。我们事先已经假定,由于个体在本质上是独立的粒子,因此集体行为必须通过外加的结构来协调。但是,如果我们抛弃这样的假设,同时允许自组织来创造我们的社区;如果我们有意识地在创造性混沌之火中锻造出社会解决方案,那又将如何呢?

注 释:

1. Pelletier, Wilfred, and Ted Poole. *No Foreign Land*. New York: Pantheon, 1973, p. 199.

2. Woodman, Lynda A. "Business and Complexity," in doctoral documents submitted November 1996, The Union Institute.

3. Brian Goodwin is quoted in Roger Lewin, *Complexity: Life at the Edge of Chaos*. New York: Macmillan, 1992, p. 41.

4. Angier, Natalie. "Status Isn't Everything, at Least for Monkeys." *New York Times*, April 18, 1995, p. C6.

5. 一个有趣的例子表明,竞争在不同的观察者眼中有不同的含义:对于美国人来说,传统的西部电影似乎专注于英雄与恶棍之间的生死较量。社会学家指出,一个日本观众看完同一部电影以后,会认定合作才是美德。

6. 值得一提的是,实际上连活塞这样的机械系统也不像科学教科书中的图表所显示的那样是规则的。科学家们喜欢处理理想化的系统,这里运动中的活塞不受摩擦力的作用,单摆也不受空气阻力。但真实的机械系统受制于环境的随机变化,也随着自身构造上的不同而不同。它们的行为表明,背后隐藏着奇怪吸引子。

7. Mander, Jerry. *In the Absence of the Sacred*. San Francisco: Sierra Club, 1992. 在 *Touch the Future* (Long Beach, Calif., Fall 1997) 一篇文章中,举世闻名的儿童娱乐节目表演家 Raffi 用极限环的语言描述电视的效果:“我们内容偏颇的媒体创造了一个‘虚拟’现实:一个巨大的不断扩张、自我反馈的负反馈环。生活成了表演,关系成了买卖,在充满了技术词汇的闹剧里时间和复杂性被压缩成让人麻木厌烦的虚假危机与购物。”我们不禁想到:电视是否通过人为激化的竞争,诱导我们把自由市场设计成哈韦尔后极权社会的一个翻版。

8. 引自 J. P. Mayer, *Max Weber and German Politics*. London: Faber and Faber, 1943, pp. 127~128.

9. Whyte, David. *The Heart Aroused*. New York: Doubleday, 1990, p. 21.

10. *Ibid.*, p. 262.

11. *Ibid.*, p. 296.

12. Bower, Bruce. "Yours, Mine and Ours." *Science News*, Vol. 153, No. 3 (March 28, 1998), pp. 205~207. 新一代经济学家和社会科学家发现,为了共同利益,人们事实上

会自然倾向于合作。这些发现向达尔文的假设提出了挑战。该假设认为,人们当且仅当是自私自利时经济行为才是“合理”的。

在一项研究中,研究人员发明了一种经济博弈:为一项公共任务,参与者可以有两种选择:或者合作,或者只顾自己——传统的经济理论认为人们本来就是如此。参与者每个人的选择彼此保密。当自愿参与者的私人账户收到钞票时,大多数人本能地选择捐献给公共基金,让自己追随集体不确定的混沌。结果他们都收到了适度的资金回报。自私的对局者没有捐款,因此获得了较大的个人优势,但他们以毁掉整个社区告终。博弈继续进行,其他对局者妄图惩罚剥削者,于是减少了对公共基金的捐助,结果降低了原先并不自私的对局者的收入。

传统的经济理论假设,土著猎人之所以和同伴分享他们的大部分技能,是出于一种自私的心理,即期望未来得到回报。但进化生物学家威尔逊(David Sloan Wilson)认为,假设猎人是在帮助他们的群体而非他们自己则更为合理。或许我们的理性要比经济学家试图使我们相信的要慷慨得多。

13. Wheatley, Margaret, and Myron Kellner-Rogers. *A Simpler Way*. San Francisco: Berrett-Koehler, 1996, p. 57.

14. Whyte, p. 243.

15. 玻姆接受布里格斯的访谈,见“Dialogue as a Path to Wholeness.” *Discovering Common Ground*. Edited by Marvin R. Weisbord. San Francisco: Berrett-Koehler, 1992.

16. Shainberg, David. 与布里格斯的私人通信。

17. “合作记忆”(collaborative memory)提供了集体自组织的又一范例。研究人员发现,老年夫妻能够补偿在回忆熟悉的名字、面孔和事件上正常的能力减退。他们熟练地运用反馈,彼此合作,以便重构缺失的部分。在一项研究中,对于读短篇小说,婚龄30~50年的夫妻所能回忆的较之年轻的个体要多得多。斯坦福大学心理学家 Laura L. Carstensen 指出,“最近的发现向目前有关心智的流行科学假设提出了挑战。”智力活动不应仅被视为个体大脑的产物,她说,研究人员应该探讨智力是否首先存在于影响个体思想与行为的社会交往之中。(Bruce Bower, “Partners in Recall,” *Science News*, Vol. 152, No. 11 [September 13, 1997], pp. 174~175.)

第4鉴 上下求索——关于简单与复杂的鉴识

生命是简单还是复杂？混沌理论说它两者兼具，而且可能同时存在。混沌理论表明貌似相当复杂的事物也许有一个简单的起源，而简单的表象之下或许隐藏着惊人的复杂内涵。

量子力学的奠基人海森伯(Werner Heisenberg)的同学，物理学家弗罗赫利希(Herbert Frochlich)，对这些繁简互化的过程有一定领悟。当被问及他正从事研究的某种理论时，弗罗赫利希埋怨道：“它不可能对。大自然不是这样的。整个想法过于复杂。”用不同方法尝试过几周之后，他又有高论：“它必定是错的。整个想法过于简单。大自然不是这样的。”¹

我们都经历过沧桑，生活中的错综复杂使我们困惑迷惘。陷于多种可能选择的迷宫，作出简单直接的决策越来越难。然而，混沌理论指明有可能踏着混沌的动态舞步在简单和复杂之间发现一条出路。

“悖论”的科学

出奇的简单和高度的复杂是彼此的映照。它们就像罗马神话中的两面神，有两副不可分割的面孔，能够同时看两个方向。

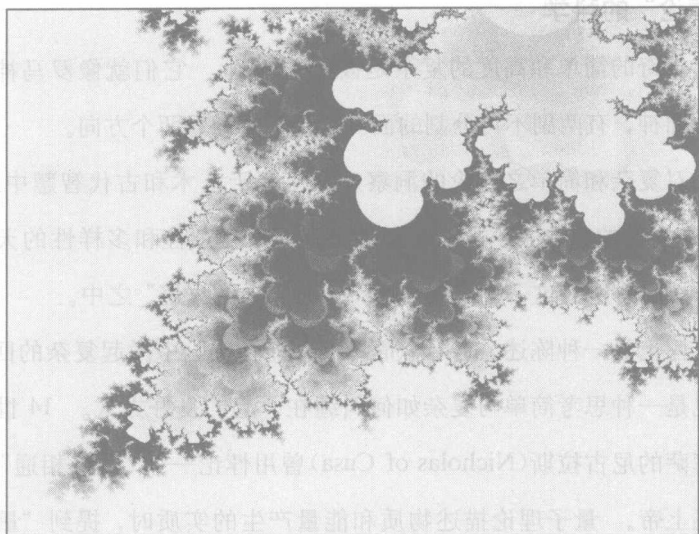
对复杂和简单之悖论的洞察反复见诸于艺术和古代智慧中。但丁(Dante)的《神曲》中，诗人在充满无限复杂性和多样性的天堂跋涉，而同时所有这一切都包含在“一朵简单的火焰”之中。

悖论是一种陈述，它看似简单实则能在头脑中激起复杂的回响，它也是一种思考简单与复杂如何纠缠在一起的良好方式。14世纪哲人库萨的尼古拉斯(Nicholas of Cusa)曾用悖论——“两极相通”——描述上帝。量子理论描述物质和能量产生的实质时，提到“量子力学基态”，这是完全空无——一种绝对真空——与无限能量相统一的状态。

东方哲学试图揭示超出我们实在狭隘思维的真理，悖论在这种探索中居于核心地位。《庄子》中有一段“庄周梦蝶”的著名篇章，庄子梦见他化为一只蝴蝶，进而不知是庄子梦见蝴蝶，还是蝴蝶梦见了庄子。

分形(fractals)——关于不规则形状和混沌系统的几何学——是一种洞悉和思考自然中的复杂——简单矛盾体的方式。树木与河流，云彩与海岸线，都可以用分形几何来描述。无限精细的芒德布罗集(它的局部见下图)，是“数学”分形的典型例子。一个很简单的数学规则在计算机中被反复应用或迭代产生了这种无穷无尽的复杂，这实在让人惊讶。

数学分形通过一个计算机迭代过程成长，一次迭代的输出作为下一次迭代的输入。在一定意义上，分形的复杂性是一种奇妙的幻象，因为虽然图形的细节或许是无限的，但是它的生成方式却很简



芒德布罗集的一层细节。要想看这一特定图象的前些层细节，请转向下一鉴别。图由塔韦尔尼斯所作。

单。这也同样适用于自然中的许多形态和过程。例如，白蚁巢穴的复杂性就是一个简单动作不断重复的结果。

但难以置信的是，复杂、混沌的过程还能产生清晰、规则的结构。例如一锅水不断加热，偶然的涨落彼此汇合逐渐形成一种规则的六角形涡旋模式。

在其他情形下，复杂和简单同时同地共生在一起。室温下，普通金属中的电子的行为就像一团混沌的粒子气；它们是随机碰撞的自由个体。但是给这团“气”外加能量冲击后，它就像受到弹拨的吉他弦，以规则的方式振动，科学家称之为“等离子振动”（plasma oscillations）。与那锅加热的水不同，等离子体不是一种通过突然自组织进入均一振动状态的随机气体。规则的和混沌的运动总是同时存在。镜头推进，考察个体电子，它们看起来彼此随机地碰撞；镜头拉远，会发现在那种随机运动的基础上有某种规则的振荡模式。

对物理学家而言，等离子体表明无限复杂的混沌和简单的有序令人不可思议地联系在一起。如果没有规则的等离子体有序，电子以自由随机的方式行动简直不可能；同样，整个电子“气”（electron “gas”）集体行动的存在也得益于个体电子的混沌运动。

创立了这一等离子理论的科学家玻姆把它看成这样的其中固有的复杂性方式图画：数以百万计的自由个体，虽然每一个都独一无二，却形成了一个联系着的社会。如同等离子振动，社会是一个相对简单而稳定的形式，其下蕴含着每个成员复杂多样的梦想、渴望和贡献。同样，每一个有一定选择自由的个体，同时也是她所赖以生存的社会的产物。

健康的社会利用着其成员的能量和创造性，同时赋予他们价值观、伦理和共有生活的意义。哈韦尔笔下的捷克社会摆动到了过于简单的地步。个体的创造性被窒息，伴随人类自由的复杂性减到最小。与此相反的极端例子是撒切尔（Margaret Thatcher）领导下的英国，过分强调自由市场经济。那里，个人的自由和创造性得以张扬，但是政府及其他组织应展示的共同的社会责任则没有引起足够的注意。按照混沌理论，撒切尔的名言“社会并不存在”显得特别有讽刺意味。健康的社会要求同时关注个体和集体，复杂与简单。

间歇：平静中的风暴

无论何时只要互动、迭代和反馈起作用，简单和复杂就会不断地相互转化。当简单和复杂交替于科学家称之为间歇（intermittency）的状态时，这种情形变得特别显著。

地球一天 24 小时，似乎没有比这更规则的了。追溯到 20 世纪头 10 年，天文学家通过观察随地球转动的夜空星象变换，建立了标

准时。然而，随着高精度的原子钟的引入，又发现地球自转中有偶然的颤动。地球“时”的轨迹并不完全规则，而包含混沌的间歇发作。

某些电子设备也是如此。放大器偶尔突发静电。这并非由外界干扰引起，而是由于电路中的非线性效应产生混沌周期。随机行为的突发也产生于超导开关、股市价格、神经信号和电脑网络等系统。

间歇不仅意味着在规则的有序中突发混沌，而且意味着混沌中爆发出简单的有序。但是为了说明这一点，也许需要一点数学知识。

众所周知，澳大利亚放任兔子繁殖的后果是兔子很快遍及整个大陆。假设双亲只产2个后代，出生率为1.0，则系统稳定。而在澳大利亚兔子案例中，出生率远大于1.0，因此兔子数量呈指数增加。

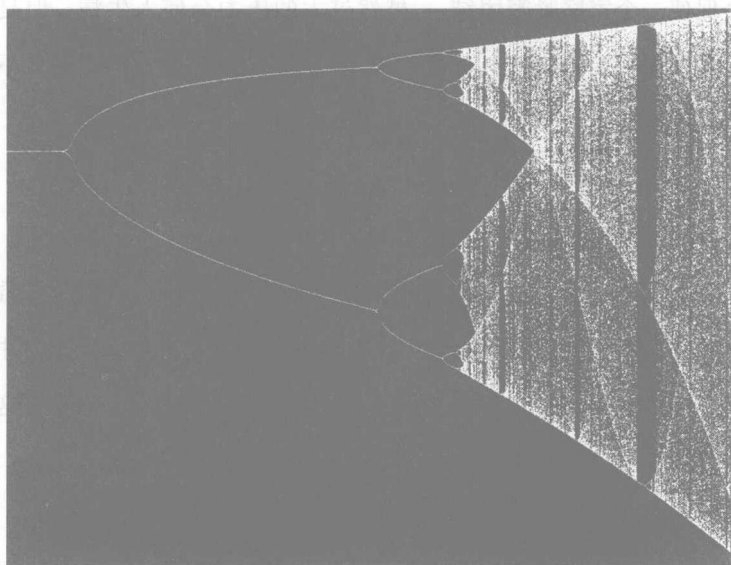
但是环境的承受能力是有限的，因为只有给定数量的食物供应，而且物种有捕食它们的天敌。正如一种因素引起兔子数量增加，另一种因素则推动它向另一个方向发展。1845年，数学家维赫尔斯特(P. E. Veechulst)预示了现代混沌理论，他写下了包含这两种竞争因素的尽可能简单的方程。这是一个非线性方程，其中又是我们的老朋友反馈在起作用。

利用现代计算机，混沌科学家研究了维赫尔斯特方程不同出生率时对应的数量。当出生率为1.5（即双亲有3个后代），数量增长为稳定值并且经年维持。当出生率为2.5，数量超过前一个值，略有振荡，尔后重又回落于出生率为1.5时的同一个值——增加和减少这一对相反因素再次找到平衡点。当出生率更高时，在回落稳定之前的振荡持续时间更长。但是在临界值3.0时，一些奇妙的事情发生了。数量不再振荡，也不会回到一个平衡值；现在它有两个可能的平衡态。

当出生率更高时，数量经历4年循环，一年高，下一年低，然后又一个新高(但不会重复前高值)，继而一个中低，再然后，第4年，回到原高。

如果再增加出生率，系统变得更加复杂。² 出生率大约3.7时，整个系统没有平衡点，而且年度之间的涨落无法预测。这正是我们对那锅沸水的观察。与其说是有序生于混沌，毋宁说混沌诞生于规则的有序。然而在混沌中，也能发现简单的影子。在下图中，它展示了间歇。黑带是有序的标志(相当稳定的周期)，它点缀于白色的混沌波涛中。在这些窗口中，出生率又是稳定的。

间歇提出了一个有趣的问题：混沌的涌现是因为规则的行为偶然遭到破坏，还是规则的有序实际上是实在之内在混沌的中断？暴动的出现是因为社会的良好秩序已经失效，还是稳定平静的社会是混沌复杂性的间歇展示？



在这幅计算机图形中，出生率向右逐渐增加。左边那根简单的水平线在出生率为3.0时分成两条。出生率为3.7时，白色的波涛开始出现。塔韦尔尼斯绘制。

许多社会给间歇一个明确的角色。它通常被冠以狂欢或节日的名目。它既是创造性的欢乐混沌的爆发，也是妆扮、宴饮、歌舞、情恋、篝火时刻，它打破了有序的社会规范中的一般规则。这种混沌的爆发使社会的良好秩序在这一年余下的日子里得以保持。这样的社会理解一个简单而复杂的真理：狂欢的混沌之下，潜藏着一种不可或缺的不断更新的反馈环，它起着凝聚社会的作用。

间歇就像炎炎夏日里的短暂风暴——倏忽来去的喧嚣噪声。每一道闪电意味着空气中的氮气被转化成水溶性的肥料随着雨水落下。风暴带来了片刻不便，但也刷新了土地。

有时候，混沌也会突然不请自来地闯进我们的生活，引起复兴或改革。间歇是团体中不受欢迎的客人。不理性的行为、出奇的梦想或不幸的巧合，皆向我们生活中的常规秩序挑战，要求我们对它的细微差别和精妙模式给予更多的关注。一场大病或一个问题少年，可能会促使一个家庭紧密团结。虽然过大的压力会使人生病，但是研究人员发现，生活中的少许混沌对于免疫系统发挥有效作用是必不可少的。

复杂和偶然：通向有序之路

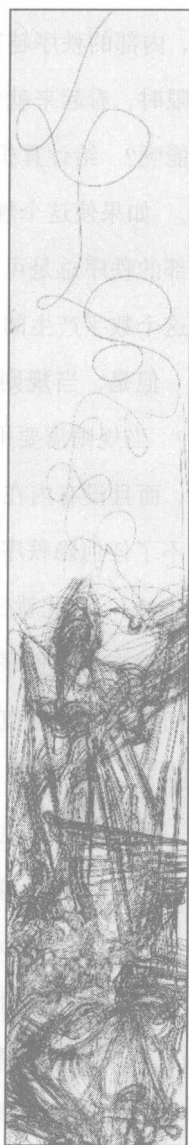
2000年前，人们就认识到间歇是宇宙中的一个秘密。古希腊哲学家毕达哥拉斯(Pythagoras)坚信数字是天神的礼物，“数学中，数字是神的，其余一切都是人的”。今天的数学家依然重复着这句格言。

把数字表示到一条直线上，用整数1, 2, 3, ...作为刻度。在这些刻度之间，可以添上有理数——可以表示为两个整数之比的数。例如，1和2之间可以添上 $1/2$, $3/4$, $7/8$, $31/32$ 等等。实际上，任

何两个整数之间有无穷多个有理数。而且，任何两个有理数(无论它们离得有多近)之间都有无穷多个有理数。毕达哥拉斯学派觉得他们已经知道了数字的一切奥秘：除了有理数，别无其他。

毕达哥拉斯发现了他关于直角三角形斜边平方的著名定理。当直角三角形的两直角边的长度分别为1，他利用该定理计算出了斜边长度。令他感到害怕的是，结果——2的平方根——是一个数学中前所未见的数字。它是一个无理数，不可能表示成两个其他数之比。如果我们企图写下一个无理数，那将会写也写不完。有理数，不管它们多么复杂，总是有限的，比如 $1/3$ ，以完全规则的方式重复(0.333 33 ...)。但是，一个无理数是无限的；它没有指明下一个数字会出现什么样的内在秩序(internal order)。在前面所述的一根填满数字的直线上，无理数不可或缺。

毕达哥拉斯学派觉得这个结果使自己脸上无光，因而一度秘而不宣。事实上，以现代的观点来看自然界中具有深刻意义的数字，是无理数。例如把圆周与圆的直径联系起来的数 π 。无理性是具有规则数字的直线的间歇性的一种形式。无理数是规则系统中无限复杂性和彻底随机性的爆发。因此，无理性处于逻辑空间和宇宙空间中的双重核心地带。无理性还揭示出复杂性



米勒的作品《景观 1990》中的细节。

的某些非常奇妙的特性。

假设初始时有一个简单系统，允许它逐渐发展，变得越来越复杂，内部的秩序越来越丰富，然而在一定的限度内，当其复杂度达到无限时，看起来就像偶然性与随机性——任何秩序的反面。这怎么可能呢？给计算机一个简单的规则，它将生成一个特定长度的有理数。如果使这个规则更复杂，则数字将变得越来越大。然而，查明内部的秩序总是可能的。把这个数字给另一台计算机，它将能够指出这个数字产生的规则。

但是，当规则复杂到好几页纸才能写完的时候，会发生什么情形？当规则需要用数不完的纸来写又会是什么情形？假使数字无限长，而且没有内在的模式或重复，那么另一台计算机计算好多年也发现不了任何隐秩序或数值模式。没有任何内在在秩序的数字被定义为随机的。因此就任何实际目的而言，产生于无限复杂的数字等同于一个没有内在秩序的随机数。在这一悖论的限度上，完全的偶然和随机变得与无限复杂等同。把复杂推向极致就是纯偶然。简单尽，复杂现。

数学揭示了这种悖论的一个侧面，心理学则展示了另一个侧面。无论此刻生活显得多么混沌和随机，我们也能感受到生活包含潜在的秩序(underlying order)。人们利用偶然开展创造性的追求活动——随心所欲的泼墨挥毫，漫不经心的道听途说，飞驰而过的路标——犹如通向新形式的酵母菌或通道。偶然事件能为日常生活中的某些更深的模式提供线索。瑞士心理学家荣格(Carl Jung)称表面上没有联系但同时发生且有特定意义的事件为“同步性”(synchronicities)，并且建议我们应该有读解这些隐模式(hidden patterns)的意愿。

同步，有时候出现于我们需要作出一项重要决定或陷于绝望境地

孤注一掷之时。也许同步总在我们的周围。正是在极端情况下，我们更加易于让偶然揭示我们生活中隐藏的模式。纯随机性(pure randomness)等同于无限信息(infinite information)，但是有时候，混沌的无限复杂性泄露了一条简单明确的信息。

在简单化和复杂化中把握我们自己

混沌理论告诉我们，当生活看起来最复杂时，简单的秩序或许就在某个角落。而当事情显得简单时，我们应该注意隐藏的细微差别和微妙之处。如果复杂的实则简单，反之亦然，这是否意味着不存在关于复杂性的客观评价？简单和复杂是完全主观的吗？

混沌理论的回答是：复杂和简单并非事物内部所固有，而是体现在事物之间以及我们和它们之间的互动之中。

英国画家海伦(Patrick Heron)写道：“事物的真实‘客观’外貌并不存在，不然就是以无限复杂和微妙的数据形式存在。投射到视网膜上的信息流原本是视觉刺激的无形混沌，只是人的眼睛习惯了注入某种自己所偏好的秩序。”³

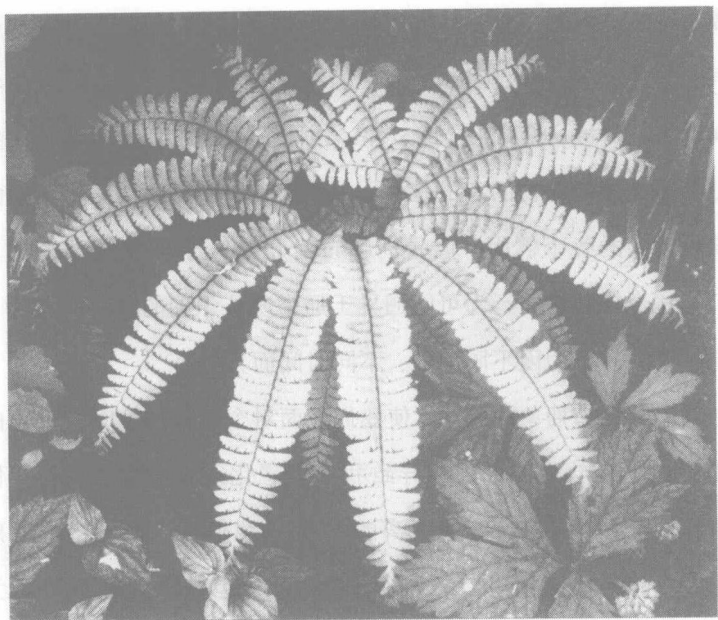
也许说眼睛“注入”某种自己所偏好的秩序还不够，我们应该说眼与脑在持续的运动中，与世界的活动和变换互动并抽象和“提取”出重要的特征。这些特征构成我们所看到的秩序。我们与这个世界潜在的互动如此复杂，简直令人难以置信，我们的大脑已经演化出许多抽象和简化的策略。这些策略随时而变。例如，今天我们日益依赖数字策略。在现代技术社会(technological society)的许多领域，如果一个学科不能被数字化，就称不上是一门学科。一些教育者已经发出警告，虽然计算机有助于我们进一步把握世界，但是我们也应当心不要过于依赖计算机，以至于忽视了实在中许多不可计算机化

的方面。虽然数字实在(digital reality)或许看起来复杂，实际上也只是现实世界相当程度的简化。

与此类似，科学意欲认识自然，使用了客观化策略并把实在切割成可以控制的条块以便研究。用数学作为过滤器，科学对自然进行抽象和简化，这使得科学自身成为可能。这种方法导致牛顿天体力学、分子生物学、合成化学、相对论、量子理论以及如今的混沌理论。但是依赖于数学作为抽象工具，意味着科学只能处理可量化的、数值化的、可测量的事物。因而，科学进步是以丧失大自然的质和不可量化的值为代价的。这使科学倾向于内部分裂和过分简化。

为了强调这一点，生物学家、医生兼“生物学观察家”托马斯(Lewis Thomas)调侃地说，科学工作者应把全部精力投入到对一种生物——生活在澳大利亚白蚁肠子中的一种原生动物——的尽量彻底的理解上去。托马斯指出，如果全世界的实验室和巨型计算机集中研究这一种简单的生物，我们将很快发现我们从来没有把它搞清楚。把一种生物从一群类似生物中抽象出来作为孤立个体时，这看起来很简单，而当我们研究这个生物更多的细节时，它就变得无比复杂。因为混沌告诉我们，所有事物最终都与其他事物相关联，要真正深入理解这种原生动物就需要理解它的整个演化史及其所处环境的整个动态。

对原生动物如此，对我们亦然。要全面了解自身，实际上需要搞清整个宇宙。同时，自助书籍和大众心理学采取过分简单的方法。通常事先假定一个独立的“自我”存在，可以被识别、分析、重新编程和改进。然而如果我们真的寻找这一自我，会发生什么？我们越试图查明自己，我们碰到的“外在”于自我的非线性的复杂关联



大自然像这一蕨类植物那样，通过艺术整合简单与复杂而造就形式。胡代茨摄于1989年。

就越多。佛问：我们的自我是否存在于七情六欲中，存在于身体和大脑中，抑或存在于因果报应、冤冤相报的链条中？你越寻找这个自我，这个简单潜在的自我作为独立的实体就消失得越多，而仅仅成为反映世界的一面镜子。⁴

对自我如此，对“他人”亦然。为了图方便，不多想，我们就简化情况，把不同群体中的个体划归为不同原型。原型，无论是正面的还是反面的，都如同特征或行为的卡通式夸张，假定其特征或行为为符合这种类型的人所共有。在原型中，微妙变化和个性丧失了。正如人们不让玛丽(Mary)专修数学，因为“女孩学不好数学”；病人不敢向医生提问题，因为“如果你问的话，医生会认为你不信任他”。

环境学家洛佩斯(Barry Lopez)就北冰洋的环境进行写作，强调生物学家为压力所迫，不得不造出他们所研究动物的统计数字和计算

机模型——科学的原型(scientific stereotypes)。侵蚀环境的产业关心其对野生动植物的影响，要求生物学家提供一种“标准动物”(standard animal)的简化描述。洛佩斯说：“许多西方的生物学家看重他们所观察的动物固有的神秘。他们知道固然可以设计不同的实验揭示动物的各个侧面，但是动物自身总是大于实验结果的总和。他们知道个体动物的行为可能迥异于通常所认识到的物种的行为，而且同一物种的行为因不同地区、不同时间而异。”⁵

我们简化和抽象的能力，使我们在面对个体和环境时有一定的预测能力。但是当我们的简化导致我们理想化或诋毁他人时，我们就有与我们实际关联的实在相脱离的危险。我们在愤怒和憎恨时感到一丝隐秘的满足，原因也许是它们使世界看起来简单明了。因为憎恨，他方被想象成敌人，使我们幻想如果我们能消灭他方，主要问题就解决了。爱的感觉，更为微妙复杂。恋爱中，另一方的底蕴和独特得到欣赏。

战争中，投射和原型的威力最大。敌人被简化成邪恶的畜牲，而我方的正义和美德被夸大。这些原型抓住了平民和士兵的心。他们行动起来保卫国家，谴责战争的暴力。但是甚至在如此险恶的环境中，原型也能被打破。在原型激励下慷慨赴死的士兵们，有时候也超越这些原型。

在奥布莱恩(Tim O'Brien)关于越战的小说《我杀的人》中，叙事者凝视一个他在丛林小径杀死的越共士兵。当他的伙伴掩埋这个死人时，他的心老想着这个士兵可怕的伤口，想象着这个人一生的细节。通过这种想象和微妙的修饰，叙事者与他的敌人融合，同时意识到生死两界难以逾越。

在一个充满了各种“信息”、数据以及纠缠不清的事情的社会

里，简化俘获了我们。我们栖息于一个电视环境，它把人际互动、社会困境和自然的现状等生活的真实复杂性打包成声音和图象，以博得简化的感动。名牌啤酒、忧郁音乐配上蒙太奇的手法，这些商业形象经常使我们记起某个已逝的名人——我们经常无法认识到情感就像观念一样是有原型的；事实上，它们是同一精神过程的两个侧面。

简化概念常被煽动者用来控制我们的忠诚或畏惧以获取权力。我们经常自欺欺人地认为自己不带成见。某人可能自以为并没有什么种族偏见，却开有种族偏见的玩笑。这些玩笑造成一种假象，好像存在着我们与他们之间的对立。这种方式通过夸大说笑话的人和那些被玩笑所嘲弄的“他人”之间的差异，模糊了他们和听众之间的真正差异。诺贝尔文学奖得主莫里森(Toni Morrison)指出，美国新移民中大量存在的对美国黑人的偏见与此很相似。莫里森认为，美国社会环境鼓励了新移民吸收关于美国历史的“他人”——黑人——的负面成见。通过对成见的认同，新来者证明自己已经接受了美国的主流文化。

差异作为复杂性的一种形式，能够让人产生焦虑和不确定感。我们可以将那些差异简化为诸如令人敬畏的名流或英雄一类的事物，或者把他们指认为反面的形象。

我们至少应该像认识我们自身存在的复杂性和差异性那样，小心地看待对人的简化。实际上，我们在进行简化的同时，也在被简化。

我们往往会看到这种情形：某人根据成见作了种族诋毁，却发现他的听众是被诋毁集团中的一员。“哦，我针对的当然不是你。”这句话很可能是真的。他极有可能对他的听众非常了解，意识到成见并不适用于他的听众。但是，成见在讲述者的思想里根深蒂固。

在某种层面上，我们可能都知道成见很难针对某个特定的个人。但我们都习惯于沿用成见，好像它是对的。结果这形成了一种氛围，这种氛围主导了我们的思想并扭曲了我们的相互关系。

超越投射、成见与二元论

受我们自身的简单抽象诱惑，我们很快便会通过种种分类去看待这个世界。然而这些分类使我们对细小事物的微妙与丰富之处视而不见，而正是它们才使得每一次际遇都生动活泼，每一天都与众不同。

但反过来说也成立。我们被细节和复杂所吓倒，以至于不能抽取掩盖在事实下的深层含义。如上所述，事物的简单和复杂并不像事物间相互作用的关系那样是固有的。无论何种情形，我们都应不停地自问，显而易见的复杂或简单究竟是某一特殊情形内在所固有的，还是我们所投射的？实际上，这些问题可能会以始料未及的方式激发我们的创造力。

当阿基米德(Archimedes)被问及金王冠里是否掺杂有银的时候，他面临着难以置信的复杂。王冠的重量容易称量，但为了确定是否有银的成分，他必须知道王冠的体积。谁能解决具有如此复杂细节的几何问题？阿基米德突然意识到答案很简单。他只需将王冠浸入水中，并计量有多少水溢出而已——溢出的水的体积应该刚好等于王冠的体积。思维的突然转换将问题由复杂变为简单。

区分混乱(confusion)与复杂(complexity)也很重要。复杂揭示了我和世界之间相互作用的本质，混乱却不然。它是一个警报系统，告诉我们没有看到蕴藏在复杂中的简单实质，或者，我们漏过了蕴藏在简单中的细微浪花。

大多数混乱来源于我们顽固不化地用非此即彼的二元论来看待世界。期望事物不是简单便是复杂，就是一例。混沌理论指引我们超越了简单与复杂、客观与主观、我方观点与对方观点、有序与随机、稳定与超敏感、赤裸裸的权利与微妙的影响、控制与不确定。混沌理论超越了所有这些以及作为我们思维的基础并为我们的成见和投射注入能量的其他的二元论。混沌理论向我们表明，把自我与他人分离来是一种错觉，想象自我与他人的虚假融合同样是错觉。

二元论的思考习惯古已有之。从有文字记载的最早时代，我们就以分岔方式分割世界，以冀发现知识和信仰的根基。对一些哲学家而言，宇宙是实体；而对另一些哲学家来说，宇宙是真空。对一些人而言，实在是无休止变换的永恒流；而对另一些人而言，实在是打不烂、拆不开的原子。我们被告知，我们必须在自由意志与决定论、心与身、持续创生与一次大爆炸、有序与混沌中作出选择。

如果每一个极端都已经包含了对立面那会怎样？有多少人狂热地追求利益而最终造成的却是伤害？《创世记》中人类堕落的整个故事开启了二元论：撒旦给予我们明辨善恶的知识，但我们却因此而苦苦挣扎。问题在于，我们固囿于二元论而使我们无法看清正在进行的事情。例如，二元论告诉我们：社会中的邪恶、罪行和不公是单个肇事者以及多个肇事者共谋的结果。果真如此吗？还是这些病态至少有时候是由普通男男女女的活动引起的？这些普通人接受原型、口号及其他社会简化观念，同时还在抱怨着“社会太复杂”。

我们想要逃避模棱两可和不确定的张力，但是我们投入二元论一个极端的精力越多，另一个极端起的作用也就越大。那么，我们该做什么？

我们该如何逃出这种二元论的魔掌？混沌理论认为，反讽、隐

喻和幽默有助于我们从二元论中脱身，进入一幅清晰的画面。艺术、音乐、戏剧和神圣的宗教仪式都使用丰富含混的手法从二元论的陷阱中逃脱，这正如世界上许多智慧传统所表现的那样。比如苏非派（即穆斯林神秘主义者）经常采用形式微妙的幽默以培养洞见，比如下面的故事：“某人曾经问一只骆驼是喜欢上山还是下山。骆驼说，‘上山下山对我都不重要——重要的是我身上的负重！’”⁶

另一种超越二元论的方式，是埃德和他的委员会采用的“对话”过程。小组成员提出的各种观点创造出多种极端情形下的混沌和细节，从而允许创造力的产生和自组织的出现。

混沌理论以其对简单与复杂、有序与混沌、一与多、自我与他人的包容，和上面苏非派故事所体现的世界上的古老智慧相当接近。混沌吸引我们用新的策略去生活，在忽略细节所致过分简单化选择与过度复杂化以致放弃直接决策与行动之间走钢丝。

我们非常适应生活于这一张力之中，因为人类已演化得处处时时适应。其他动物发现了它们特定的演化龛。我们人的妙招在于不存在什么妙招，而生活在缝隙内，探索多种多样的环境空间。与其说我们是丛林之王，不如说我们是混沌之大师。

我们的大脑已经演化到能够在复杂多变的环境中发现模式，同时在模式中揭示细节。比如婴儿的第一个举动就是人类所做的最复杂最具创造性的事情之一。尽管妈妈的面容在不断改变，却并不妨碍婴儿辨认出妈妈。婴儿从众多模式中找到了最本质的一个，并从表情的微小变化中揣摩出妈妈的情感。

无论是婴儿还是成人，之所以能生存下来，取决于大脑对模式的抽象能力。然而，这种卓越的能力也会起反作用：当我们遇到困难的时候，它不是去注意差别，而是诉诸简单。历史上充满了有关偏

见、成见和愚昧的例证，人们执著于某种适用于特定情况的简单做法，并将其生搬硬套到并不适用的其他情境中去。比如，大规模机械化耕种在工业化国家比较有效，但如果照搬到第三世界国家则会引起剧烈的社会崩溃。

人脑有一种很糟糕的习惯，坚持使用某种简化了的模式来描述事物。结果，时间一长，这种模式本身取代了实在。不过，我们不应为我们错误的投射、成见以及习惯性偏见感到绝望。混沌理论告诉我们，我们天生具备克服它们的能力。我们每每显露我们的本能，察觉到超越于二元论以外的情感的微小波动。例如，我们的语言完美地适应于从简单到无限复杂的巨大范围内的秩序。我们能够表述清晰的指令去做饭或者写出充满模糊、隐喻和悖论的诗篇。经由应用简单性和复杂性悖论的“艺术”，我们能够触及流入并超越于我们抽象物的生命力。

注 释：

1. 关于弗罗赫利希的轶事，通过他的朋友和同行 Thomas Grimley 与皮特发生关联。
2. 研究面粉扁甲的科学家发现，混沌可以解释农作物上的害虫为什么难以消除。如果研究人员对成虫施放农药，害虫的数目并没有减少，而是随机涨落。杀掉的成虫越多，涨落越大。
3. Heron, Patrick. "Solid Space in Cézanne." *Modern Painters*, Vol. 9, No. 1 (Spring 1996), pp. 16~24.
4. 把佛陀的话与 18 世纪哲学家休谟 (David Hume) 作一比较。休谟写道：自我不过是一系列不同的感知，一种幻想，一个想象的故事，而不是它自身的一种不可言喻的集合 (1739)。与休谟遥相呼应的是研究意识的现代理论家 Daniel Dennett，他称自我为“一种抽象”或者是“叙事引力中心”。（见 Galen Strawson, "The Self," *Journal of Consciousness Studies*, Vol. 4, No. 5~6 [1997], pp. 405~428.）
- 对比之下，混沌认为自我的存在千真万确，但并非作为固定的实体——而是内在联系的运动，它在孤寂独特的经验所带来的感受和我们共享着的社会人意识的流入之间浮动。
5. Lopez, Barry. *Arctic Dreams: Imagination and Desire in a Northern Landscape*. New York: Bantam, 1996, p. 181.
6. Shah, Idries. *The Way of the Sufi*. New York: E. P. Dutton, 1970, p. 122.

第 5 鉴 观世术——关于 分形与推理的鉴识

如果你曾仰望天空中翻滚的卷积云，站在海岸线上远望涨跌起伏的海浪，或者注目凝视山峦，一定会有所感悟。

自然界中反复出现却又变化无穷的事物让人振奋，让人迷恋。你可以在大峡谷驻足惊叹山岩上或错综复杂的断层上奇妙的天然石刻，抑或欣赏树枝上美观的棱角，令人惊喜的狂风的阵发，烈焰的跳动，悬崖表面的苔藓和霉斑，或夜空中晶莹的星星。自然之模式令人熟悉却又出人意料，激励着我们，满足着我们，有时又惊吓着我们。诗人、神秘术士、旅行家们从这些模式中寻求安慰，感受连续性，并且一窥宇宙神圣的秘密。

自然之模式 (Nature's pattern)，是混沌之模式 (patterns of chaos)。

“分形”是科学家对混沌之模式的描述。这种模式可以在天上见到，在地上感觉到，在我们自身的血管和神经网络中找到。这个词由数学家芒德布罗所创造，如今广泛运用于混沌理论之中。“分

形”指由混沌动力学系统形成的轨迹、轨道、标志和形态。自然分形形态包括地震或严寒留下的岩石裂缝、树枝状的河道网络以及每一片雪花的独特造型。

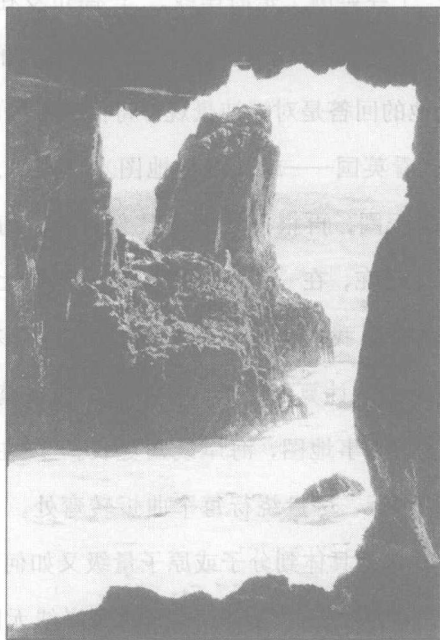
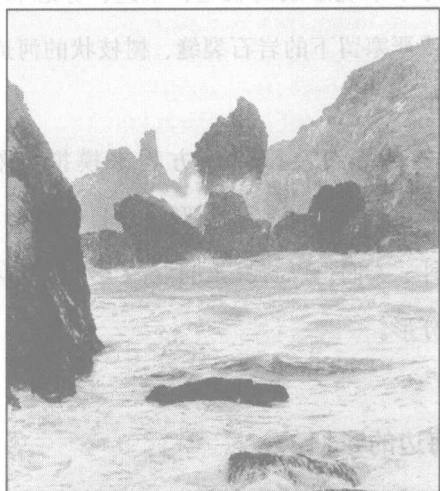
数学家们由各种非线性(反馈)方程来模拟自然分形(natural fractals)。尽管精细入微,但数学分形缺乏自然分形的微妙性。然而,它们还是使科学家们得以将真正的混沌运动形象化,而正是混沌运动造就了自然分形。

自然分形和在海边的我们

自然分形的一个经典例子是海岸线。芒德布罗在一篇论文中引入了分形的概念,并提出了一个看似简单却极其复杂的问题:英国的海岸线有多长? 他的回答是对混沌景观好奇而又深邃的一瞥。

假设从卫星上看英国——或从世界地图上看英国。将一根线沿着曲折的海岸线绕一圈,再根据地图的比例计算,海岸线有多长? 答案仿佛很简单。现在,在一张更详细的英国地图上重复一遍刚才的步骤。在新地图上,我们可以看到实际海岸的更多海湾和海岸凹口。根据新地图的比例计算出线的长度,我们发现海岸线变长了。如果使用更高精度的海事地图,海岸线则更长。现在让我们带上一卷绳子和卷尺开始步行,尽量绕行每个曲折转弯处。情况会怎么样呢? 如果把曲折转弯处具体到分子或原子量级又如何? 在这一逻辑基础上,芒德布罗得到惊人的结论:英国的海岸线无限长! 我们还可以补充说,不仅如此,由于海岸线不断受到侵蚀,它还在不断改变。芒德布罗还发现,任何海岸线,从最小的沙岛到美国本土,其长度都是无限的。

海岸线由海浪和其他地质力的混沌作用(chaotic action)所形成。



混沌展现了变化多端、曲折蜿蜒的海岸线的分形形状。布里格斯摄。

这些作用产生在小尺度上重复的形状，即与大尺度上可见的形状大体相似的模式。也就是说，混沌产生了各种模式，留下了混沌科学家

所称的“许多不同尺度自相似性(self-similarity)”的足迹。

一棵树的形状反映在不同尺度上，它是由种子的遗传程序的混沌动力学交互作用和环境中的流动(包括阳光、气候、疾病、土壤条件、周围其他树的位置等)造就而成。树干分叉成树枝，树枝分叉成细枝桠。枝桠上的叶子在叶脉上重复树枝的模式。在其大尺度形状和小细节上，树时时刻刻的自相似记录，是不可预测的混沌活动(chaotic activity)创造并维持了它。

这种记录不仅包含树的不同部分的相似，还包含了每一部分以及多个部分组合的独特之处。树林中即使同一种类的树每一棵都不相同，每一棵都会让我们驻足赞叹：“瞧，那棵树多美啊！”在树干和树枝的拐角处，在曲折和律动中，在地衣、苔藓和疾病的模式中，以无数的其他细节，我们瞥见了一棵树的动态形象——以及它在流动中的生命。

为清晰起见，我们规定“自相似”一词同时包含个体的相似性和独特性。我们将看到，在自然界和人类思维中都存在着大量的分形自相似性(fractal self-similarity)。在某些分形模式中，尤其是数学公式在计算机屏幕上产生的模式——自相似性在某种程度上是机械的；而其他分形模式——自然和艺术中的分形——自相似事物被与某种无法形容的东西相混淆。

佛经中说：“一沙一世界，一叶一如来。”¹ 诗人布莱克(William Blake)在《天真之兆》中回应这一禅文：“一沙见世界，一花窥天堂，手心握无限，须臾纳永恒。”分形自相似性是这一古朴如诗般真理的混沌版。

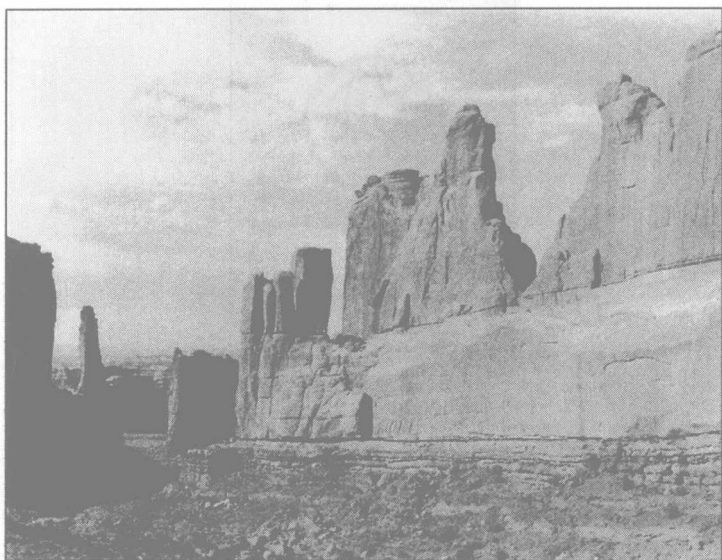
开始注意到它以及自相似性的自映模式(self-reflecting patterns)，成为一种变动观，并正微妙地改变着我们对世界秩序的体验。仰望



混沌火焰燃烧着，产生分形形态，使人联想起海岸线。每一团火焰和燃烧的时刻都是独一无二的，但同时也存在深层的自相似性。布里格斯摄。



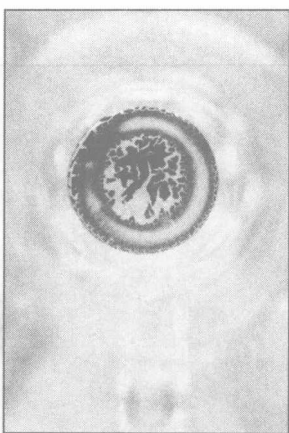
这张照片的窗沿上冰花融化的形状与海岸线十分相似。注意冰花形态的自相似性，每一片冰都是独一无二的。这反映了混沌在小小的窗沿上的作用。布里格斯摄。



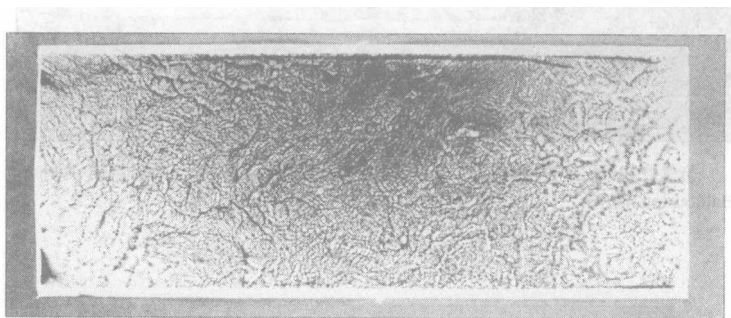
自然侵蚀形成了分形形态，记录了混沌过程对岩石的作用。哈利伯顿(Richard Halliburton)摄。



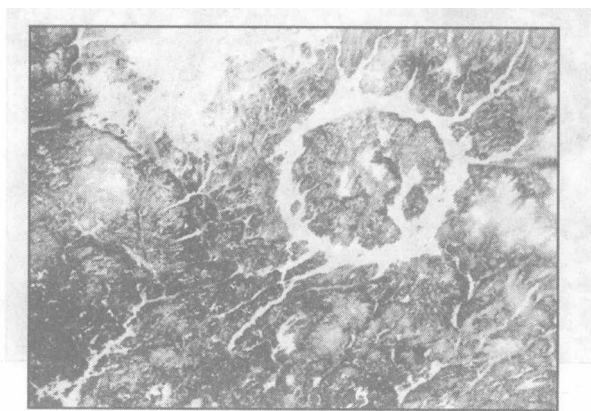
一棵病树的自相似形态。布里格斯摄。



玻璃杯底的可可干燥时形成分形形态。布里格斯摄。



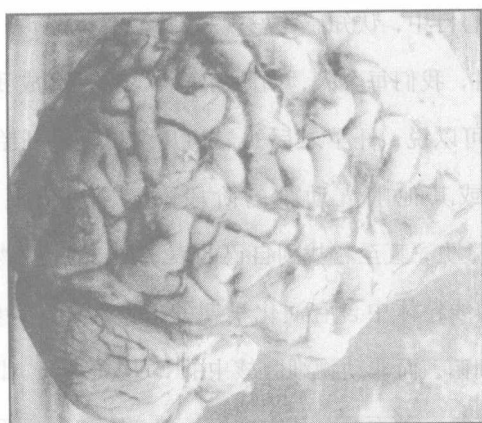
一个漆黑的夜晚，艺术家德奇斯(Susan Derges)将6英尺长的摄影纸放置于一条河床底部并用闪光灯拍下了纸上的痕迹。在她的暗房里，纸上显现的痕迹是流水分形运动的快照。德奇斯1996年作品 River Taw 系列中的黑影照片。



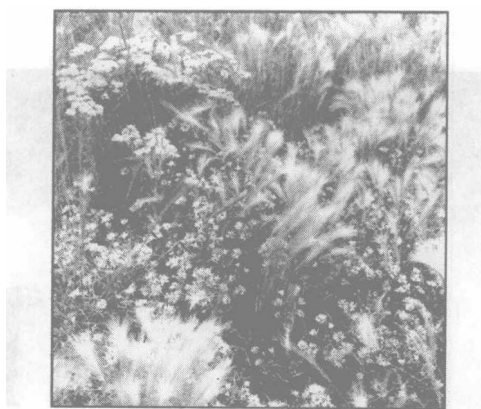
气候和自然侵蚀将加拿大一个陨石坑的边缘变成分形形状。NASA 摄。



混沌理论发现云的湍流形状呈现出一种人脑可识别的自相似性。布里格斯摄。



人脑也是分形。它凹凸不平，自相似的褶皱由胎儿颅骨中神经元的混沌自组织运动与遗传程序所形成。事实上，混沌决定了甚至基因相同的双胞胎，脑中复杂的神经元布线模式也不相同。每个大脑有其独一无二的分形。布里格斯摄，承蒙西康涅狄格大学生物系提供脑标本。

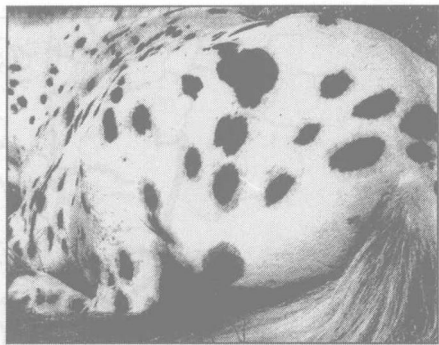


一旦你开始观察，分形模式就在你身边。
花草的分布以及阵风拂过花草时都能见到混沌。
布里格斯摄。

星空，如果我们用高倍望远镜放大其中的一小部分，就会发现星星之间仍布满了星星。放得越大，能看到的星星之间的空隙和空隙之间的星星就越多。每一次放大既是重复又是展现我们从未见过的东西。在我们的心目中，认知感与发现和新鲜感相平衡。

就微观上讲，我们每个人，如同树一样，都是组成我们世界的独特反映。或许可以说，怀孕之后的最初几个星期，胚胎经历了类似鱼、两栖动物或其他哺乳动物的阶段，穿越演化混沌（chaos of evolution）的缩微史，直至它找到自己的表现形式。生物学家甚至发现，人体细胞的线粒体中含有演化早期的遗留物，这种物质的 DNA 形式更接近于细菌，而非动物细胞核中的 DNA 形式。北美太平洋沿岸的印第安人流行一种面具，其中虎鲸、狼、鹰和人的面具被一层又一层地叠合在一起。这些面具被用于庆典，以崇拜和维系反映在人的身体与意识中的生灵，我们的身体与意识正是我们自组织混沌的反映。

微观世界和宏观世界的分形自相似性[包括独特性和差异性的失



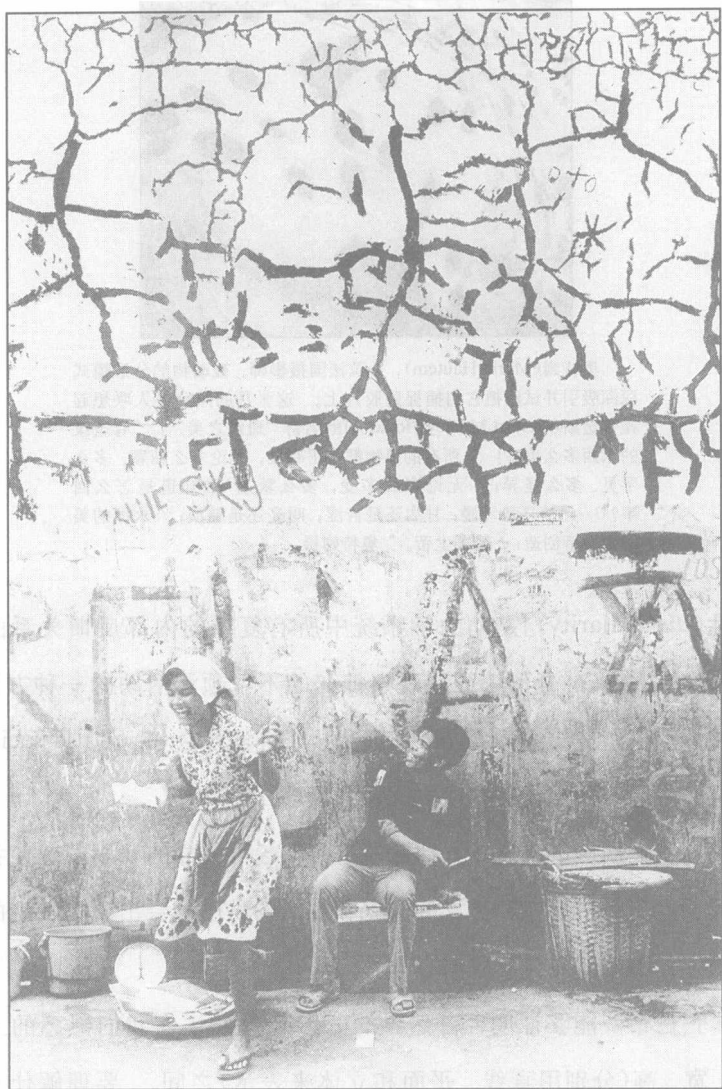
奥特姆(Marie Hautem)，一位法国摄影师，被动物的分形模式深深吸引并试图把它们捕捉到胶片上。这张马的照片使人联想起霍普金斯(Gerard Manley Hopkins)的名诗“斑纹之美”：“有斑纹的东西多么美妙！/所有的事物都有正有反，无论多么新颖、多么罕见、多么怪异；/无论多么多变，多么繁杂(谁知道是怎么回事?) / 迅捷还是缓慢；甘甜还是苦涩；明亮还是黯淡；/永恒的美丽由上帝创造；/赞美上帝。”奥特姆摄。

似性(*dissimilarity*)]是动力学系统中所有复杂的内部反馈关系的产物。关注实在的分形特征是观察神秘的不可预测活动的一种方法，这种活动创造并维系着世界。对于一个科学社会(*scientific society*)来说，这是一种全新的观察方式。

在我们周围的文化中，欺骗、夸张和各种各样的戏剧情节使我们忽视了以下简单事实：神秘的影象和生活的秩序既会出现在壮观的全景图上，也会出现在后院的一角。

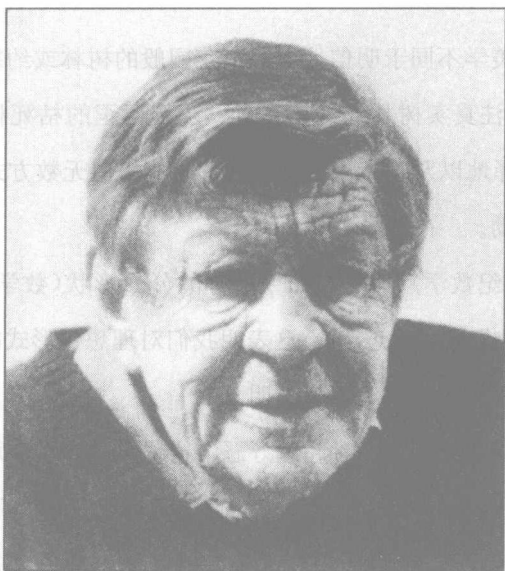
芒德布罗能够证明，自然界的分形现象发生在我们熟悉的三维长、宽、高(分别用直线、平面和立体来表示)之间。要理解什么叫发生在维度之间，可拿出一张普通的信纸。信纸代表二维(长和宽)的平面。²把纸揉成一团，现在它有几维？它不完全是一个球，但也不再是一个平面。在叠合皱褶之中，它成了介于二维和三维之间的东西。

同理，海岸线不同于普通的一维线条。经过叠合皱褶，它可以



分形无处不在。这是菲律宾马尼拉最穷的村庄的一堵墙上的分形。坎特雷尔摄。

比普通直线经过平面上更多的点。芒德布罗说，这说明海岸线的维数必然处于直线的“一维”与平面的“二维”之间（英国海岸线的分形维数经计算为 1.26，并且所有的混沌形状——海岸线、河流、树、肺——都可以用分形维数来刻画）。19 世纪一位芒德布罗的先驱者，



诗人奥登(W. H. Auden)的分形面孔。他曾写过一句体现分形精神的诗：“称无限为一个数，无限却并非真是一个数。”布里格斯摄。

曾经想象过一条线，它扭曲后可以通过平面上所有的点。由于这条线可以填充整个平面，他不得不承认，在一定意义上，线就是平面，它悖论般地兼具一维和二维。我们现实世界中的自然物体和进程的扭曲并不到这个程度。它们总是介于两个维数之间。物体的分形维数是对其复杂性和其复杂细节的大致估计。它并未告诉我们多少细节的性质，也不反映它们之间的互动。

分形之美学

我们习惯上把自然之“美”等同于风光片或明信片上的景观。黄石和约塞米蒂地区之所以被作为美国国家公园保护起来，是因为它们提供了令人敬畏和庄严雄伟的自然景观。这种观念的必然结果是，大自然中那些我们认为不美、不漂亮或不雄伟的部分就可以被

抛弃。

混沌之美学不同于明信片上城市花园般的树林或约塞米蒂的雄伟景观。它关注真实树林的细微之处：东倒西歪的枯死树木、浓密的灌木丛、沼泽地以及长有毒常春藤的草地等等用无数方式联系在一起的事物的运动。

当19世纪数学家们发现如今所称的分形形状(数学版)时，他们称之为“怪物”和“病态”。这表明我们对理想化形式的投入之深，这种投入几乎充斥着整个现代文明。

自然分形模式唤起一种超越好恶、超越合意或不合意等简单分类的认识。也许我们不觉得章鱼特别吸引人，但我们仍然可能从它身上找到一些优点。我们认识到，在某种意义上章鱼就是我们自己。比如，在人体中有一些类似章鱼的形态。在人类意识或社会的某个层次上，我们认识到触角的存在。也许我们保护自己不受心理侵犯的方法与章鱼喷射黑雾制造假象以便逃脱的策略很相似。

分形美学激励着我们探索自身与自然之间隐喻的联系中丰富的模糊性，而非仅仅停留在将我们与世界隔离开来的分门别类的抽象之中。

我们对分形模式本能的认同和共鸣包含了对一种模式的开放性的欣赏，这种模式在生与死的边缘徘徊，在结构与解体之间生存。康拉德称之为我们“与所有生物……休戚相关”的感觉。³我们在分形模式中瞥见的和谐并非感情上的和谐。它们并非是依赖于一种理论乃至宗教思想的和谐，甚至是削弱我们理论和思想的和谐。我们也许会欣赏一个支离破碎的战场的分形美(fractal beauty)，或在阅读一篇有关人性奇异冲突的作品时窥视到真理的镜像。

生态学家谢泼德(Linda Jean Shepherd)说，在研究自然时，科学



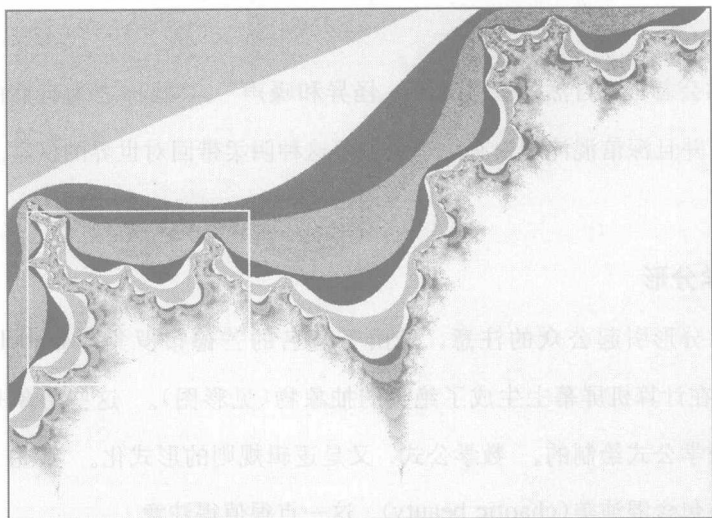
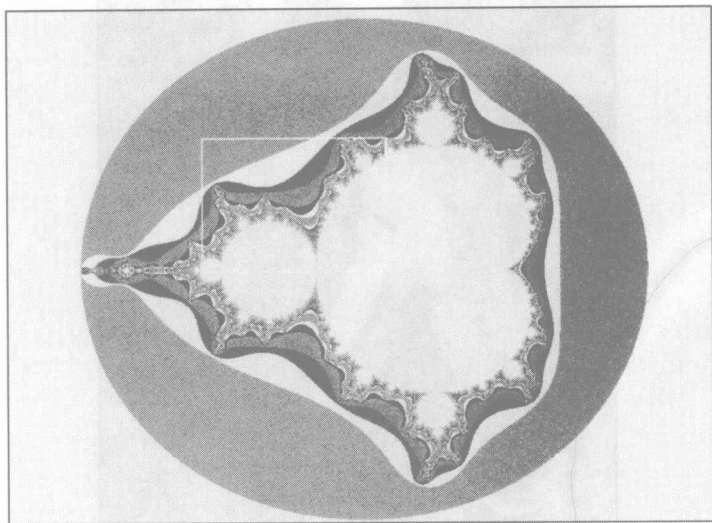
坎特雷尔摄。

通常会忽略“自然的杂乱无章、怪异和噪声”。她称之为自然的阴柔，并且深信混沌理论有助于我们将这种阴柔带回对世界的探索。⁴

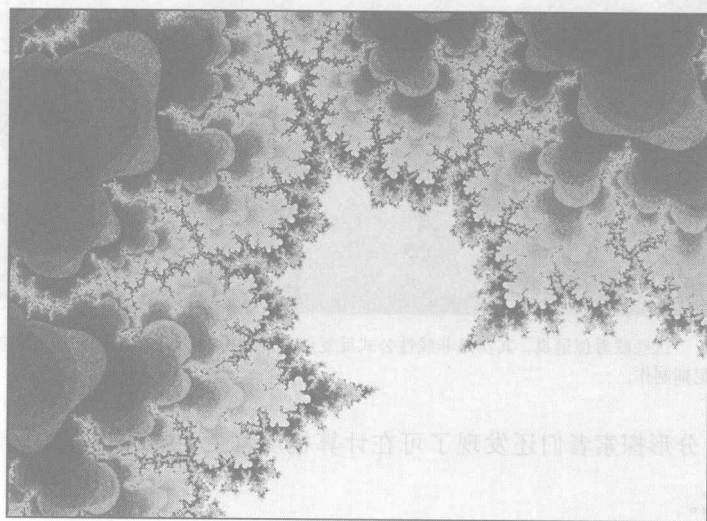
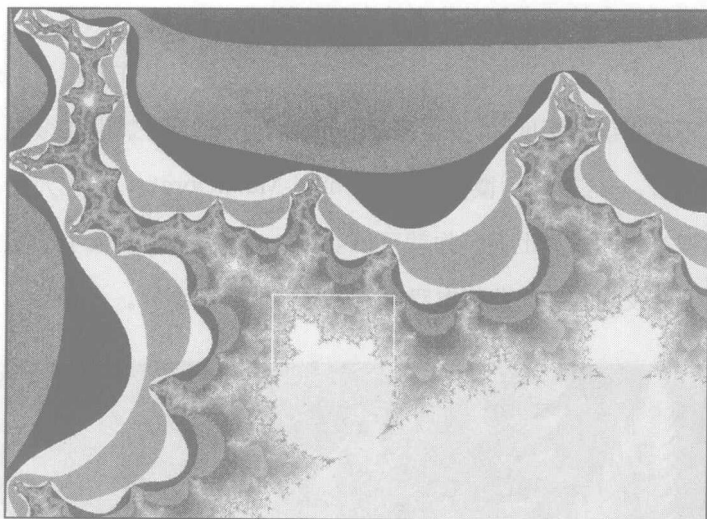
数学分形

分形引起公众的注意，是由于著名的芒德布罗集(Mandelbrot set)在计算机屏幕上生成了绝美的抽象物(见彩图)。这些形象是根据数学公式绘制的。数学公式，又是逻辑规则的形式化。某些公式应该包含混沌美(chaotic beauty)，这一点很值得注意。

芒德布罗集被称为“数学中最复杂的对象”，它位于被称为复平面的数字构造区域内。使用简单的非线性(反馈)公式或算法，对该区域的数进行计算，随着公式迭代的进行，不断将结果绘制下来，于



这4幅图中的第一幅显示了包含芒德布罗集的复平面的全域。芒德布罗集本身是浅灰色的瘤状物。当浅灰色区域的数经过非线性算法“检验”，它们保持稳定。然而，芒德布罗集边缘的数被代入方程时，结果为无穷大。有的幂次增长极快，有的则比较缓慢。色彩——这里为灰度——代表数的不同表现类型。第一幅图中的数被称为芒德布罗区内的大尺度数。



当公式被用来探索这些数之间的数时，结果这部分芒德布罗集就仿佛被相机放大了。第二幅图就是第一幅图中白色方框所示的部分。第三、第四幅图则是进一步的放大。和前面的图一样，这是将前一幅图中数之间的数代入方程并绘制而成的。塔韦尔尼斯制作。

是数学家们和计算机“分形员们”(fractalnavts)得到了绝美的图景，这种图景具有某种类似于艺术的有机的特质。

对芒德布罗集进行放大，我们发现这一数学对象在分形自相似上具有不可思议的深度。甚至芒德布罗集的大尺度图景也在微观尺度上重复着。这被称为微芒德布罗(mini-Mandelbrots)。在大尺度芒德布罗突出的长鼻上面，你就可以看到一个。把这些微小的地方放大，你会发现它和原芒德布罗边界上的情形大同小异。



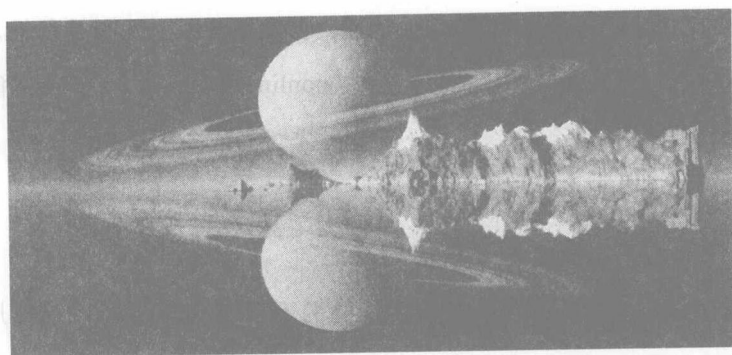
这些蕨看似逼真，其实是非线性公式反复迭代并随机绘制的一组点集。塔韦尔尼斯制作。

分形探索者们还发现了可在计算机屏幕上生成分形图象的其他公式。

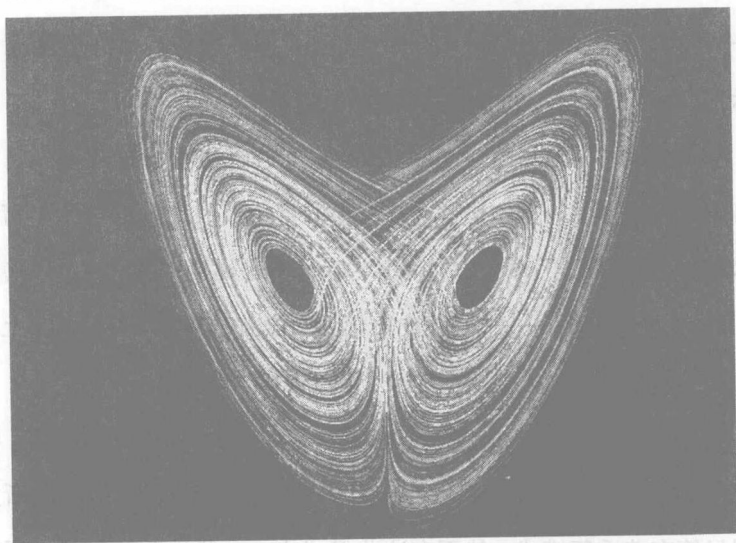
分形原理(fractal principles)已被用于构造假想山脉甚至假想的完整景观。

为动画片制作特技的公司常常用分形来使影片看起来更为逼真。

数学分形令人印象深刻，但看了多次以后，新鲜感就消失了。



他国。 Copyright 1992 by F. Kenton Musgrave.



与确定并绘制芒德布罗集边缘的同属一类的算法(非线性公式),被气象学家洛伦茨用来模拟天气。气象地图上的等压线具有分形形状,看似岛屿的海岸线。该图是与天气有关的另一分形形状,被称为洛伦茨奇怪吸引子。它是根据一个天气模型的几个耦合的非线性方程绘制得到的。吸引子折叠的形状代表天气系统中风速、温度和气压之间反馈的折叠。图中折叠之间环绕的连续线条,表明在不同尺度上进行的反馈正在不同层次的天气系统产生自相似性:比如,在真实的天气中,横扫大陆的大尺度锋面与我们开车时遇到的小尺度锋面十分相似。塔韦尔尼斯制作。

对于大自然的产物则不然,因为它们是整体混沌过程(holistic chaotic process)涌现出的,在此过程中无数“部分”微妙地相互联系在一起——真正的混沌与数学仿真的不同之处在于,它不由重复一种算法

所产生。因此，自然分形有其独特性、自发性、深刻性和神秘性，这不是任何算法——甚至非线性算法(nonlinear algorithm)——所能复现的。⁵

超越分形的艺术：推理和精神的交汇

历史上，艺术是人类对世界的体验的不可或缺的部分。从冰川的岩画时期到中世纪，艺术表达了我们的信念：整个宇宙在精神上是一致的。土著和农民文化曾经存在过，许多至今犹存，通过日常用品——壶、刀、动物毛皮——用隐喻的自相似性装扮着，它们接近于揭示生命精神的自然之混沌共鸣(chaotic resonances)。

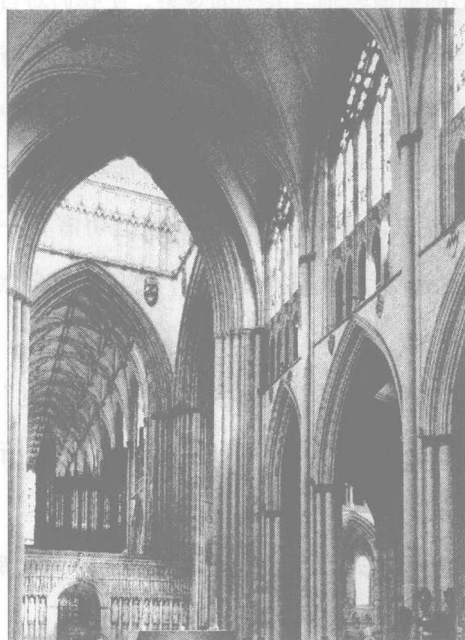
从本质上讲，艺术蕴含了自相似性。然而艺术的自相似性，如同自然的自相似性一样，比芒德布罗集的自相似性更为深刻和丰富。艺术中那种“分形”序(“fractal” order)远远超过了任何机械序(mechanical order)——任何可被简化为教学描述的东西。事实上，一件艺术作品的伟大之处超越了我们的界定和描述。

培养对艺术作品自相似性的敏感性，有点像关注你家后院鸟、松鼠、金花鼠和喂养器之间的相互作用。观察它们一会儿，你逐渐意识到尽管有着重复模式，然而在这些模式中，一些出乎意料的、深刻的东西持续吸引着你。

自然从物质和能量中产生其分形形式。艺术的素材也包括人的意识。诗歌、绘画和协奏曲产生于我们的知觉和语言范畴。在这些范畴中，艺术家用反讽、诗歌隐喻(这里不一致的东西被说成是一致的)、同步协调和音调失谐以及其他类推法来产生不和谐。和谐与冲突形成常常令人惊讶的相互自相似和自相异(self-different)的模式，反映出我们所在世界的令人好奇的神秘感。⁶

比如，在赋格曲中，一段主旋律用不同声部和音调演奏。这段主旋律也许会颠来倒去，用不同音速和音调反复演奏。关键并不是那些用来对旋律进行自相似变换的机械规则，而是实施规则和打破规则的方式，创造一种流动，使我们联想起在情感、思想和自然中流动的出人意料的模式。听赋格曲，就如同聆听生活的内在运动。艺术家像精灵一样，打开通向可能性和反省沉思的大门。在巴赫(Bach)这样的大作曲家手中，赋格曲成为一种在自身的重复和反省中变形和转换的有机体。艺术作品同时包含和谐与冲突，既微妙地抛弃了抽象和寻求算法的习惯，又向我们展现了超越于抽象与算法的光彩。⁷

科学技术的兴起将机械序引入人的意识，再加上其他因素，渐渐



哥特式教堂是自相似(和相异)形式的伟大艺术结构。它通过张力和平衡来展现，以唤起人们对宇宙的和谐的欣赏。上帝的光环，逻各斯，作为古典意识上的纯粹“合理”或理性的上帝，是通过彩色玻璃由教堂的空间来表现的。哈利伯顿摄。

地界定了艺术。虽然听上去难以置信，艺术曾被视为追求理性的典范。现在我们将理性与科学相联系，并且认为推理是一种逻辑、分析、冷静客观和超然的能力，而在过去，推理有另一种含义。阿波罗，理性之神，代表着艺术(特别是音乐与诗歌)的灵魂，同时也是美神。上溯至中世纪，理性意味着能够看出事物内部的精神联系、主观与客观之间的律动和精妙的平衡。但艺术也突破了阿波罗协调推理的限制。在皮托的祭坛(德尔斐城和色雷斯国的神喻)，阿波罗被描绘成与狄俄尼索斯(热情和天性的醉酒之神)相伴。仿佛这些不同之处皆来自于同一源泉，而且都内在于创造力之中。有了创造力，秩序与混沌、预谋与偶然、计划与灵感、结局与开端全都相互联系。

对自然分形的细微差别与共鸣的观察，使我们对古代神灵产生混沌曲解。分形与混沌使我们把不循常规的狄俄尼索斯归入我们所认为的理性中。就像我们在逻辑中加入和谐，在和谐中加入冲突，则理性就是创造性。在一个我们必须作出可能影响整个混沌生态系统的理性决策的世界中，是否可以认为我们迫切需要一种新的理性？这种理性不仅包括分析和逻辑推理能力，还包括对自然界的移情和审美反应。⁸

理性也包括塞尚在看风景时体会到的微妙“感觉”——我们在看风景时也能感觉到。“塞尚疑惑”应当也是我们分析的一部分，一个从混沌转向真理的警醒时刻。

我们以前的推理方式，将世界视为可以分析、肢解和控制的外部事物，这种方式无法解决现代社会的许多问题。

举一个例子，计算机模型表明，如果用一队大飞机在南极上空喷洒 50 000 吨丙烷或乙烷，可以修补由于使用氟利昂而造成的大气臭氧层洞。一些科学家提出，喷洒碳氢化合物会促成一种化学反应，

以防止臭氧层的季节性破坏，从而保护我们免受有害的太阳紫外线辐射。这是一种聪明的技术方法，但它真的“合理”吗？如果让新的理性感引导我们，我们立刻发现，将一种技术机械地覆盖由别的技术产生的问题，只会使破坏自然界的思维方式一直存在下去。⁹

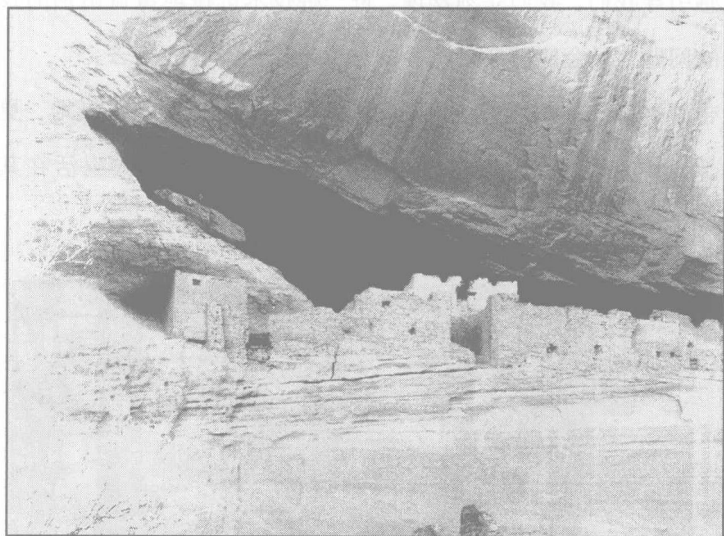
带着这种新的理性感，如果我们逻辑地、分析地、机械地、更是审美地看待我们的环境，难道我们不愿意用不同的方式生活在其中吗？难道它不会更深刻地滋养我们吗？



当代雕塑家克劳福德(John Crawford)说，这些由大石块做成的作品，“对我来说这是诗一般的工具，用以理解世界和这种秩序里人类自封的中心地位，而分形结构则是较少以自我为中心的形式。我们每个人都是宇宙的中心，同时也是这个巨大图景的外围参与者。”在其他方面，克劳福德的模型生成了人工与自然、古典与现代、木与石之间的自相似/失相似的张力。他建议我们在收集奇石中寻找自我与世界。克劳福德摄。

美国建筑学家亚历山大(Christopher Alexander)研究了世界各地的城镇和村庄，他称其为“无名的特质”。其间充斥着分形和自组织混沌：“人们在户外吃饭和跳舞，老人当街而坐，看着身边的世界；男孩和女孩与邻居消磨时间，不在父母身边使他们感觉充满活

力；如果汽车很多，就把汽车遮蔽保存，使人们不会受到干扰；人们在家里工作，小孩在一边玩耍，边玩边学习。”¹⁰



美国西北的阿纳萨齐人将他们的村庄建在孤峰脚下的围墙中，于是人类思维模式的欧几里得几何形状与沙漠的自然分形形式美妙地结合起来。哈利伯顿摄。

亚历山大发现这种社区存在的地方，社区的建设并不依赖于一个主体规划，而是由普通人从日常生活的自然模式中展开他们的建筑。如果一个城镇或建筑具有这种难以言传的特质，它就成为“自然的一部分，如同海浪或草的叶片，由无尽的重复和变化控制着，在造化中创生。这就是特质自身”。¹¹

他把这些自然的模式和支配我们的高科技生活的强加的机械模式相比较：组织内部僵化的时间表和最后期限，根据预制材料规划出来的发展计划，连接我们的家和工作单位的阻塞的高速公路，工作、家庭和休闲之间的明显隔离。

经由美学理性，关注分形世界并创造性地与其融为一体，难道我们不是更加感觉到——正如复杂性理论家考夫曼(Stuart Kauffman)所

言——“宇宙何处不是家”？感官上的自相似性以及自然和艺术之间的差异给我们以灵感，这种灵感如亚历山大所说：“更为形象生动。”

因此，最后我们发现，混沌理论如同它是关于科学的那样，也是关于美学的。¹² 混沌理论不是艺术，但它向我们指明了一个类似的方向：我们在逐渐整合的自然形象中可以找到这个方向；在这一方向，我们努力与宇宙的秘密成分——精神——取得联系。¹³

注 释：

1. Sirén, Osvald. *The Chinese on the Art of Painting*. New York: Schocken, 1963, p.2.

2. 当然，纸张实际上有三维，只不过厚度这一维很小。

3. Conrad, Joseph. *Typhoon and Other Tales*. New York: New American Library, 1925, p.20.

4. Shepherd, Linda Jean. *Lifting the Veil: The Feminine Face of Science*. Boston: Shambhala, 1993.

5. 复杂性科学家经常以 DNA 为例，说明一个简单的规则或算法，如果每迭代一次都发生一些变化，结果会产生多种多样的生命形式。这事实上意味着大自然本质上是由一组精密的化学算法构成，我们可以通过复杂的数学算法加以模拟。这里的问题在于，我们已经习惯于用简化方法来看待 DNA。正如第 4 节中所言，过度简化导致了歪曲。DNA 分子和数不尽的力量与过程形成反馈关系，共同创造了生命形式。一个更微妙的看法是把 DNA 视为反映个体的多重分形缩影中的一个。

6. 我们用“诗和艺术的隐喻”表示在相似与相异之间存在活动张力的隐喻。艺术的隐喻层层叠叠、不合逻辑、生动感人。但还有其他类型的隐喻。例如，绘声绘色地描述事物的日常隐喻（“他就像蟋蟀一样活泼”），为了说明问题，用启发性方式把不同的想法联系在一起（比如把混沌理论与禅或诗作比较，或者以混沌理论为隐喻写一本书）。非诗的隐喻中，术语之间的相似最后就是隐喻的“要点”所在。这类隐喻通过形象的方法，进行新的分类，说明新的抽象。相比之下，诗的隐喻微妙地推翻了分类与抽象以便超越它们。自然分形在不同尺度都存在自相似性。但艺术的自相似和树上发现的尺度变换并不相同。我们可以把艺术想象成具有许多不同的“抽象尺度”。例如，考虑艾略特（T. S. Eliot）来自“普鲁福拉克情歌”的形象。艾略特笔下的自负的普鲁福拉克为人言所害：“以有成见的目光盯着你，/当我被钉住后，如被钉住一般，/当我被钉住后，就像毛虫一样地扭动。”这些诗句含有三个隐喻。这是一组自相似：眼睛就像有成见，眼睛和成见像钉子，演讲者像毛虫。在这些隐喻中，每个词（眼睛、成见、毛虫）代表我们用来描述世界的众多层次中的一个不同的类别或“尺度”。自相似性或自相异性（隐喻）是通过不合逻辑地把这些层次的类别组合在一起实现的。因此，一个隐喻创造出我们在不同尺度自然环境下发现的自相似之美事物，只是隐喻创造的自相似有其自身的特质。

7. 贝多芬无疑可以在他的协奏曲与四重奏中创造持久的“自发感”，因为他亲身体验过这种感觉，虽然作曲时已经多次浏览过这一片断。许多艺术家都这么说。听众惊讶于这些片断，作曲家本人也继续感到惊讶。因为他们是在推翻了自己的程式和抽象之后才

创造出这些片断的。但这到底是如何发生的还是艺术中的一大谜团(或许是精灵的秘密)。创造性的自相似与自相异存在于赋格曲之中以及赋格曲与听众之间,也同样存在于伟大的印度拉加、非洲的鼓声、浪漫作曲家如勃拉姆斯(Brahms)和贝多芬的交响乐,或者现代的十二音调作曲之中。把十二音调系统引入历史的勋伯格(Arnold Schoenberg)说,在音乐中,“非和音是和音的远亲”,“在音乐中出现的无非是某个基本形态的无穷无尽的变形”。勋伯格的话回应了吴尔夫(Virginia Woolf)在她的作品中的断言:“通过无限的不谐和我获得了对称,展现心路历程的所有轨迹,最后达到由颤抖的碎片组成的某种整体。”吴尔夫强调渗透于艺术作品之中的生命感或“存在”感,仿佛它就是大自然的杰作(它当然是)。

8. 尽管牛顿式的推理非常有用,但美学理性同样贯穿在过去的两百多年里。例如,歌德对牛顿科学就持很强的批评态度,认为科学不是让大自然直接跟我们对话,而是把大自然强制性地置于人为的环境中去实验,以此获取知识。经由这些实验和仔细的观察,科学追求某种脱离自然多样性的抽象的统一。因此,歌德指出,有可能建立一种天人合一的感觉,一种使我们直接生动地感受一体性之作为现实存在而不是抽象物的美感。当代生物学家古德温(Brian Goodwin)也赞同这一观点,提出用“客观的直觉”(objective intuition)——某种与歌德提出的思路类似的东西——来弥补正统生物学的分析方法。对植物既可以用分析抽象的方式,也可以用整体的美学方式,这种方式关注与大自然的相互关系中植物的“含义”或“意义”。

9. 建立这一计算机模型的科学家并不相信在高纬度喷洒碳水化合物是一条实际可行的解决方法,不过他们确希望借此引发严肃的讨论,以探寻一条解决臭氧层空洞问题的途径。当然,减少碳氟化合物排放的紧迫感会因此有所降低。(“Refilling the Ozone Hole,” *New York Times*, November 26, 1991, C2~3.)

10. Alexander, Christopher. *The Timeless Way of Building*. New York: Oxford University Press, 1979, p. 135.

11. Ibid., p. 137.

12. 比利时科学家、诺贝尔奖获得者普利高津(Ilya Prigogine)在20世纪70年代曾经引入大量的重要混沌思想,包括他和芒德布罗在内的许多科学家都认识到,艺术是洞察自然秩序的一条重要途径。

13. 这里我们再加上一些奇特的推想。所谓开悟就是这样一种真实体验:瞬间一瞥之中看到,所有的创造物不过是某种分形,而不同的尺度既不同,又相同。

第6鉴 在时间内生活 ——关于分形时段的鉴识

现代社会，人已经成了时间的俘虏。时间的本质被精简到只剩数量上的意义，它是秒、分、小时、年的数字化度量。我们似乎从来没有足够的时间，然而我们有时间时，又浪费时间。时间的质量泯灭了。对我们来说，时间已经失去它的内在本性。

曾几何时，时间是一种宇宙的能量，是一条有待航行的河流，又是一片可歇息的港湾。而在后工业社会，时间却日趋机械化、非人化、外部化，与我们的内在体验毫不相干。

然而，混沌理论认为，我们完全有可能重新跟上时间跳动的脉搏。上一个混沌之鉴识是关于在分形空间(fractal space)的新维度内生活，现在这一鉴识则是关于在分形时间(fractal time)的新维度内生活。

让我们从一个简单的故事开始吧，这个故事在不同的文化中有不同的版本。一天，一个上山砍柴的和尚在归途中驻足聆听鸟儿歌唱。歌声是那样娓娓动听，他不禁陶醉其中，流连忘返。过了一会

儿，他继续赶路。回到寺院，他看见许多新面孔。原来，当他聆听鸟儿歌唱时，一个世纪已经过去了，他所有的朋友都去世了。全身心地投入到仅仅一瞬间，他触摸到永恒。

这个故事使我们想起布莱克的断言：我们能够体验“一沙见世界……须臾纳永恒”。其实，创造者对时间的感觉也是如此，他们体验到的时间决不同于钟表衡量的时间。¹

时间的分形本质

如果我们认为时间是一条直线，是一支从过去射向未来的箭，就难以解释我们许多内在的时间体验。通常我们把这些体验斥之为幻觉、精神分裂、回忆癖或胡思乱想等，总之与基本物理意义上的时间本质无关。

混沌理论用一张无边的复杂的分形图取代那条直线。无论放大多少倍，分形都呈现出新的形式和细节。混沌理论认为，在大自然中没有简单的直线。远看似直线，近看却蜿蜒曲折，或是带有无限分形细部的蔓藤花纹。有的线条甚至根本就不连续，最多只是些断头的线簇，簇中还有簇。

那么时间呢，那条我们原先假定从过去指向未来的直线？难道它是自然界遗留的惟一的一维直线吗？如果我们技术社会的线性时间(linear time)不过是机械世界的幻觉，它掩盖了其内部分形卷曲的细节之下一个生动活泼的时间，那么情况又如何呢？

时间有分形维(fractal dimension)，这种说法与我们的瞬间体验是一致的。它为我们打开一扇门，从而进入时间的漩涡和急流，以探索它湍动的涡旋。实际上，我们或许已经到了那里。

在性命攸关的交通事故中，时间仿佛停滞。一切都显得那么缓

慢。我们处在一个奇怪的时间世界中，去决定是制动还是加速以避免可能的撞击。撞击时，每件事仿佛都以其特有的存在和运动速率在其独特的时间内展开。

此刻能清楚地看到事情在时间的不同维度是如何发生的，这种时间体验不同于仅仅由于肾上腺素分泌过多而产生的幻觉。紧要关头，我们暂时与钟表的机械时间失去联系，进入到分形时间，体验到分形时间的时间细微差别(temporal nuance)。

听到别人哼起一小段熟悉的旋律，我们的头脑中会回忆起整首歌来。仅是一小段而已。但我们进入了其中所蕴含的时间丰度。现在我们试着让别人哼起同一段旋律，不过这次在音符间有几秒间隔。还是那些音符，分开唱。每个音符像在一个时间的孤岛上。那种音乐的时间不再出现在我们面前，曲不成调，不再有什么曲子可言。音符无法合成可辨认的音乐。

当我们愿意进入分形维时，我们的体验则由空间扩展到了时间。我们探究时间的细微差别，并根据我们的内在节律(internal rhythms)行事。

辛迪·沃伦(Cindy Warren)喜欢在大自然中漫步。只需一会儿，她便从日程安排、时间表、最迟期限和各种约会中解脱出来。她发现那些带有官僚气息的、按部就班的快节奏生活方式与她内在的生活节律格格不入。她所生活的世界将她的时间线根据钟表分成条条块块，不容分形细节(fractal details)的存在。但是正如她所说的：“当我看到流水，听着树上沙沙风声，或者看见青蛙在捕食昆虫，我感觉到进入一种时间节律，它与手表上的数字完全无关。”

在我们挖掘时间的分形细节时，许多以前我们没注意的微小事件纷纷涌现，同时我们能感觉到更大更缓慢的时间波浪的流动——太阳

移过天空，地球缓缓升温，种子发芽，树木衰老。时间的分形维也在我们体内蜷曲、破碎，我们创建的社会将我们与时间的更深层意义分隔开来，剥夺了我们与生命节律本身的联系。

布伦达(Brenda)是一个社会工作者，她的客户有时处于完全绝望的境地。她常常告诉她的老板，“这个时间不适合我。今天早上我不会客。”因为她是为一个印第安人组织工作，由她确定适宜的时间，她的上司能够理解这种情况，否则事情只会变得更糟，至少不会更好。所以布伦达依赖于自己对时间质量的内在感觉，当和时间不同步时，她认为她还是走为上策，这样不会把世界弄得更糟。

折断科学的时间线

大多数人都曾体验过辛迪和布伦达对时间的感觉。(事实上，世界上大多数人仍然以这种方式生活。)中世纪欧洲的农民根本不需要钟，根据夜空中的星星他们知道何时耕种何时收获。早晨他们被公鸡的鸣叫唤起，看着第一缕阳光将天边染红。他们在地里工作直到酷日难挡。下午气温下降，他们重新工作直到落日催促他们回家。春天，他们聆听杜鹃的歌声，而僧侣们开始做早课的寺院钟声则从远处飘来。

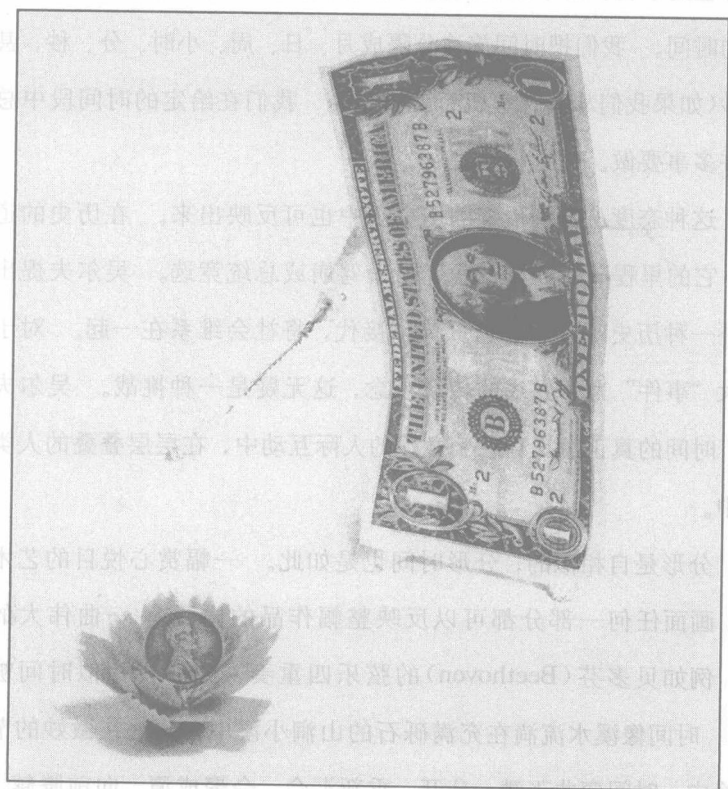
渐渐地，这种中世纪的时间意识开始发生改变。教会曾经教诲说时间属于上帝，所以放高利贷——根据时间收钱——是一种罪恶。14世纪初，第一批机械钟开始出现在公共建筑上，时间也随之开始被世俗化。银行业兴起，借贷行为和期票盛行，这要求未来能够被预测并且能够从经济上加以控制。时间从直接的人类经验中抽象出来并被精简为数字，受方程操纵的数字。如果按复利计算，20年我能盈利多少？多久我才能还清一笔债务？如果我要在一艘驶向东方

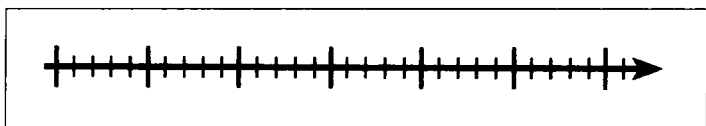
的船上盈利 100%，将资金冻结一整年是否值得？

这种方式是否能够很好地运作取决于代表时间的符号“t”是否具有很好的性态，用数学家的术语说是否具有“单值”。如果时间是分形的或者是多维的，你就无法平衡那些账簿。对一个会计来说时间本身无法折回，它质地单一，不能层叠。

我们可以从英语的口语短语中，看出时间被转变为商品的程度：时间可以被花费或被节约，搁置或被浪费，但通常总是不够用。这种新的时间观，最终产生了资本主义及国际合作。时间成了金钱，金钱就是数字。

以数字表示的抽象时间，对物理学也意义重大。在这里，只有





机械时间轨迹。

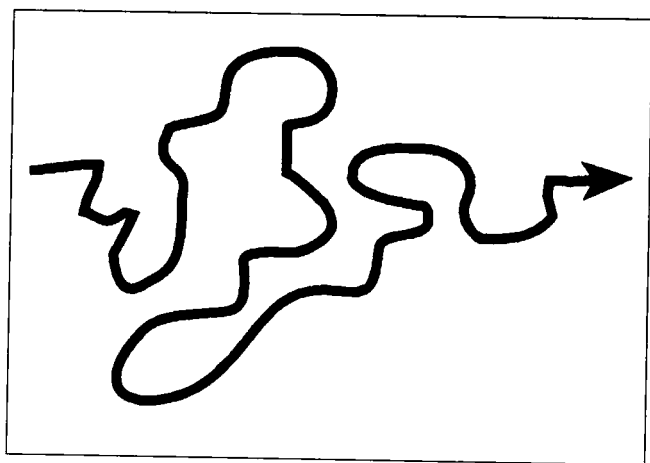
当时间作为直线上的数字时，方程才具有意义。物理学中没有一片或一段时间的概念，在钟表匠的世界中容不得一粒沙子。科学和商品化的时间开始占据人的头脑。时间日趋机械化，而且坚如磐石。

今天的时间像两个火车站之间的旅途。我们从出生的车站出发，向最终的目的地驶去。我们认为我们的生命和生活就是到达终点站之前的时间轨道。就像火车吞噬前方的铁轨，时间也成了被很快吞噬的事物，而不是我们的同伴或朋友。我们绝望地企图充填剩余的时间。我们把时间旅途分隔成月、日、周、小时、分、秒，甚至微秒(如果我们从事计算机行业的话)。我们在给定的时间段中总是有许多事要做。

这种态度从我们传统的历史观中也可反映出来。在历史的道路上，它的里程碑可能是战争、国王驾崩或总统竞选。吴尔夫提出了另外一种历史观：妇女负责传宗接代，将社会维系在一起。对于以重大“事件”为分界线的传统观念，这无疑是一种挑战。吴尔夫认为，时间的真正意义存在于微妙的人际互动中，在层层叠叠的人类交往中。

分形是自相似的，分形时间也是如此。一幅赏心悦目的艺术作品，画面任何一部分都可以反映整幅作品的内涵。一曲伟大的音乐，例如贝多芬(Beethoven)的弦乐四重奏，分形自相似时间被放纵。时间像溪水流淌在充满砾石的山涧小溪中，体现在微妙的节拍变换中：时间弯曲飞溅，分开，重新汇合，会聚成潭，向前腾越，在

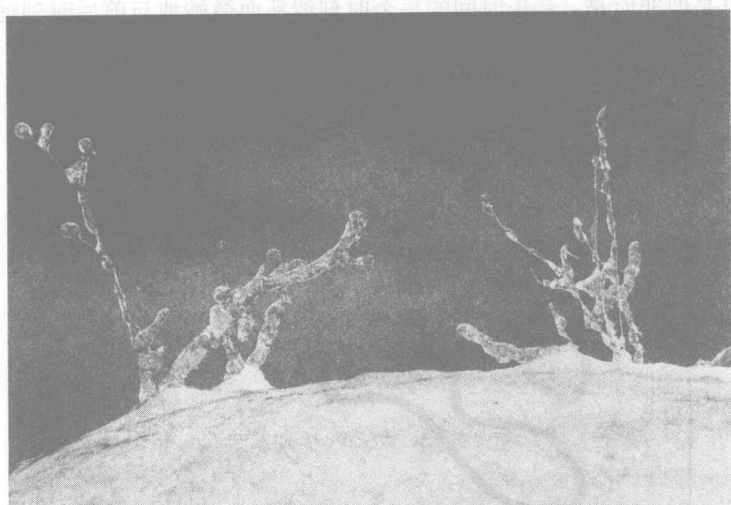
光与影中闪烁。当它转入新的篇章，音乐让我们体验到每个时刻。但总是似非而是：音乐时间的每个时刻清新而微妙地与前后时刻遥相呼应。



一种分形时间观。

精神病学家认为，一个梦在头脑中不过几秒钟时间，但在这几秒钟内却可能包含很长很曲折的故事。梦是做梦者生活的缩影，因为梦可以像发生过的事件一样回忆起来，也就是梦的研究人员所称的个体的“生存战略”。² 在神经生理学家看来，我们的大脑从未以相同的方式两次回忆同一事件。每一次回忆都受制于大脑里不断进行的变换。我们回忆中的每一事件既是一次新事件又是过去发生的同一件事。对事件的每一回忆，与我们意识的整体结构有关。正如普鲁斯特(Proust)在他关于时间的著名冥想中所说：“没有什么能从很久以前生存到现在，人会死去，事物将破碎散落，变得孤独、脆弱，但也更具生命力、更稀薄、更持久、更忠诚。它们的气味能够幽灵般地保持很长的时间，时刻提醒我们在它们的废墟上耐心等待并期盼着它们；它们以难以觉察的微滴存在着，坚定不移地支撑着回忆的巨大

结构。”³



这张照片被拍摄瞬间，每一片草都是冰暴及随之融化的时间的分形记录。布里格斯摄。

那么，我们生活中的每个“事件”及至每一时刻，是不是我们整个一生的分形缩影呢？

大自然的多样弹性钟

从原子到细胞，从树木到宇宙，一切事物都有它自己的内在时钟（internal clock），测量自己的时间历程，即它所经历的一切。混沌理论告诉我们，系统倾向于自组织，在对外界保持一定开放度的同时，维持着内在的平衡。随时有相似的事情发生。系统中的每个元素都有它自己特有的钟，对（相对于外部环境而言）发生的内部过程进行度量。在一个更大系统的自组织中，较小系统的内在“时钟”耦合在一起。

时间的节律，小到原子的振动，大到宇宙的膨胀。时间在地球的地质形成、季节的变换、苍蝇的一生中流逝着。每个系统带着自

己的时钟与环境发生联系，时间因此变得更丰富，更多维。

我们每一个人的内在时钟也具有多样性。细胞随生物化学过程而准时开合。细胞所组成的器官在内在时钟的指令下分泌激素和化学物质。这些化学信使再使不同器官的时间节律协调起来，形成身体这个更大的自组织系统。一些微系统的钟在作极限环重复，例如女性的月经周期，一天中或高或低的新陈代谢，清醒与睡眠的周期。而另外一些内在时钟（如意识的许多节律）则更有赖于外部环境的影响。

当大脑觉察到威胁时，多种多样的信号改变了各个器官的正常周期。肾上腺素分泌，打破了规则的心搏，使之加速。其他的分泌物使血管收缩，血液被转移到内部器官，这样可以降低外伤的影响。在危险关头我们的内在时间被调整，而迅猛的动物或迎面驶来的汽车似乎在放慢动作。

大脑的电化学活动是对生存时间的度量，生存时间是指在限制性秩序(restrictive order)与过分混沌(excessive chaos)之间取得健康平衡的时间。研究人员已通过大脑电化学活动的分形维数，将我们的意识状态分成若干种：积极思考、做梦、深睡、麻醉，甚至昏迷。所有这些都说明，时间的真实性（感知和思考的时间）是非常复杂和多维的。

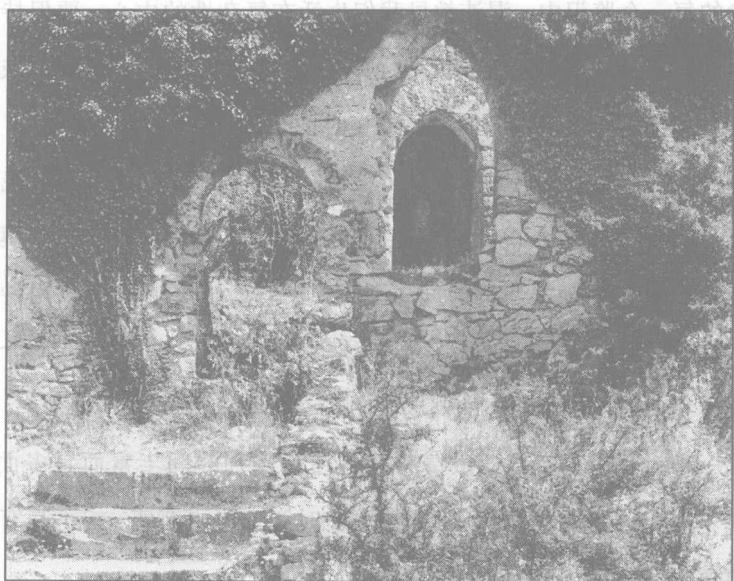
如上所述，自组织系统会牺牲组成元素的部分个体属性以产生集体行为。然而这些隐自由度总是使系统更有生机。大脑在多种内在时钟下运转。当我们试图解开国际象棋的难题或者解释经济为何无法快速发展时，我们对此是有所感觉的。但是其他情况下，例如，控制呼吸、体温、定向和记忆，则是在不知不觉中发生的。总之，我们对时间的身体体验异常丰富。

心搏是我们众多的内在时钟之一，它以独特的节奏一丝不苟地行进着。随之有了世界各地民众的鼓点和舞蹈，以及非洲部落的宗教仪式和伦敦货栈里的咆哮。其实这个自然时钟也有它内在的分形本质。传统的舞步，爵士乐的鼓声，交响乐团的打击乐器声，从未完全机械地像节拍器那样准确。计算机分析表明，这些音乐的节奏间隔如同健康的心搏，有些不规则。正是规则性内的这种分形涨落给它们带来生命。若心搏被锁进极限环，那心脏就是出问题了，反之，开放的、带有分形变异(fractal variance)的心脏则生气勃勃。

将时间视为与环境联系在一起的过程的量度，较之机械钟表等间隔的走动更符合我们的经验。当我们看一组调时快照时，对不同的“时间”过程有种迥异的感觉。例如观察跑步运动员的慢动作，分形运动贯穿运动员的身体。定时拍摄到的天上飞云系列照片，还有植物生长照片，让我们领会到隐藏于其中的长程脉动。

对波利尼西亚岛群上的居民来说，日出和日落时分的生活是快节奏的。这段时间在我们看来非常短暂，光线变幻，天色迷离，然而这正是渔民航海打鱼的时间。虽然只有短短的几分钟，在他们却是几“小时”，有许多事情要做。而在正午烈日高悬时，他们只做一些轻微的工作或是睡觉。这时的“小时”也许是我们的百来分钟。若按照我们机械的定义，我们可以说他们的每一小时并不一样长。他们则认为，他们每天经历两次环境变化，每次所包含的过程是相同的，故而每个小时也具有同样的长度。

波利尼西亚人把自己与其环境的时间流(flow of time)协调起来，之所以他们的可变小时在我们看来有些古怪，那是因为我们早已与工业化环境中机械钟的步调达成一致。然而，由于我们的内在体验时间并不被同等的时间间隔所牵制，所以我们从未完全成功实现这



许多不同过程和时间量度皆呈现在这张照片之中。哈利伯顿摄。

种同步。最大的问题在于我们有一种普遍错觉，认为只有时钟的外在时间是真实的，并努力地使自己适应它。既然我们现代社会里的钟是不能敲的，世界各地却流行一个叫“敲钟”的电视节目，这似乎颇有讽刺意味。为了敲钟，我们自己反而有些机械化。当我们由于跟不上时钟的节拍而暴跳如雷时，也与内在时钟分裂了。

《数据烟雾——在信息爆炸中生存》一书的作者申克(David Shenk)说道，我们中的许多人如今紧跟计算机的步伐(几个月便翻新一次)，这使我们就像电梯中按下按钮加快速度的人。申克说，“我们被迫提高效率，这常让我们忘了脑力劳动不仅仅是运行速度。瞧瞧你收到的那些电子函件中频繁出现的拼写错误和缺字短句。干好工作，需要时间和耐心。”⁴

我们越是努力使内在灵活性与外部机械时间的搏动(例如计算机的运行速度)合拍，我们的内部分形自组织就越是受到威胁。在混沌

理论的每一个鉴识中，混沌教导我们生活在复杂性的中心，要保持与世界的联系，并丰富我们与世界之间的反馈环。这里它教我们恢复与自然的丰富时间以及我们自己内在时钟的纽带。

我们心烦意乱时，时间的脚步很慢；我们忙于事务时，时间飞逝而过。到底哪一种情况我们才拥有“更多时间”？传统的机械模式认为两者是等同的。然而时间飞逝时，我们觉得时间不够。用钟衡量内在时间，会使我们对既定条件下有多少时间产生困惑。而分形则允许我们提出一个不同的问题。哪一种时间对我们更有意义？无聊使一种时间变得空虚，激情和热情使另一种时间丰富而且多面。我们不需要“更多时间”，而是需要使时间变得更充实——不是有很多事要做的充实，而是致力于发生的过程。

在与时间的运动相分离的人身上，时间是过程这一事实显而易见。在狄更斯(Charles Dickens)的小说《远大前程》中，哈维莎小姐(Miss Havisham)完婚当晚即为人所弃，她身着盛装，完全与时间分离。这是一个奇耻大辱，哈维莎小姐把钟停下来，不想再经历任何时间。她觉得只有停留在悲伤消息到来之前的那段短暂而快乐的时间，自己才能存活。

福克纳(William Faulkner)的小说《献给艾米丽的玫瑰》里的主人公也试图使时间凝固，福克纳发现任何让时间停下的努力实际上都将导致相反的结果：自然的老化过程，沦落为腐朽、隔绝和行尸走肉。

哈维莎小姐和艾米丽都是虚构的人物，但我们可能都知道在生活中人们多少会尝试着使时间停滞不前。我们也许碰到过那种已经四十来岁，却依然看上去年轻，犹如少年一般精力充沛的人。心理学家把这种男人称为“Puer Aeternus”，他们永远年轻，害怕成熟带来

的责任，避免作决定和承担义务，竭力从生活的过程中脱离不开。他们的一生都在等待被赋予生命。他们不停地做计划，却从不作决定。与时间孤立使他们保持年轻，但代价是逃避和推托。长不大的人限制与外界的联系，他们的脸上所以没有皱纹，那是因为他能不停地在周围创造混沌的缘故。

相反，那些在 25~30 岁就过早成熟的男人，严肃、悲观、冷漠而枯槁。Puer 型以水星命名，Senex 型则以衰老的带来者土星命名。Puer 型从过程中抽象出来，以免于时间的老化。Senex 型则不断预言直线那头的终点站。

Senex 型和 Puer 型，都是非平衡个性的负面极端，说明了身心的实际年龄与生活过程的关联有甚于与时钟和日历的关联的程度。我们遇到的那些生龙活虎而富有创造性的老人，他们不是为了永葆青春，而是能保持并不断发现他们进入时间丰度的能力。

创造性时间

一位在爱尔兰工作、懂得日本乐陶制法(一种制作茶道仪式所用器皿的方法)的陶工，这样描述他与时间的创造性遭遇：“人们看着我 从火炉中取出罐子。这很快，但对于我，每一微秒，每一时刻都不一样。此间有很多事发生——用钳子夹住罐子，取出来，使之暴露于空气中的氧气里。大量的化学反应进行着，分分秒秒我都必须恰到好处。稍有闪失，则前功尽弃。即使知道温度恰到好处，你也不能用温度计或手表测量。由于火炉太热了，有些你是看不见的。只有些小火花。你必须根据它，感觉你内在的时间。”⁵

置身于此时此刻，意味着把你置于涡旋壁上，运动在你(you)和非你(not-you)之间发生。具有创造性的人，视这些内涵丰富的时间

为“真理瞬间”——他们经历事物本来面目的时刻。

若我们对时间的惟一度量是机械的，我们会觉得时间就像购物筐，必须不断往里面装东西直至溢出来。周末我们有一大堆事要做，而且知道不可能有足够的时间把它们全部做完。于是我们总是催促自己，匆匆忙忙，却逐渐丧失了生活的趣味。一位经理可能以工作早餐开始一天的工作，然后是一顿匆忙的午餐，再加上一顿可能因谈判出现问题而扫兴的商务晚餐。

另外有些人工作格外努力，却仍然有暇从从容容享用一顿晚餐。他们关注食物以及为准备食物而付出的时间。每一次晚餐不是电视机前的狼吞虎咽，而是一家人团聚的时光。每道菜的准备都颇费心思，在餐桌上，边进餐边与朋友海阔天空地闲聊也是一种享受。

以这种方式生活，易于我们个人发掘每一天的独特节奏。对于每项任务，我们投入相应的时间，同时也体验到时间的多样性。个体创造性要求每个行为在其时间内发挥作用。禅宗艺术家会花上数小时、数天甚至数月的时间在一张白纸前构思，最后一挥而就蝶落竹茎图。我们会问，“画家在这幅画上共用了多少时间？一秒？几个月？还是几年？也许毕生时光就是为了这幅画。”

具有创造性的人，其实我们大家都是，只不过需要很长时间（如果用钟表衡量的话）“无所事事”。在外人看来，他们在白日做梦或虚度年华；但对他们来说，这也是工作时间，与细微韵律和分形结构密不可分。女演员杰克逊(Glenda Jackson)把扮演角色前的准备工作比作“将面包放进电烤箱”。这使人想起，炼金丹时把材料放进容器，置于火炉内灼热的深处。许多心理学家认为，人的内部发展就像金丹术(alchemy)，一个重要特征是在各阶段花上必要的时间。炼金丹过程又被称作“功”(work)，急不来也慢不得。正如我们自身

对生活的体验，每一阶段都需要相应的时间。

因此，创造需要长期的酝酿，但它也可以惊人速度一蹴而就。心理学家格鲁伯(Howard Gruber)认为，创造者常用“事业网络”来处理那些不同却又相互馈入的多重任务。达尔文有作笔记的习惯，范围涉及如动物学和地理学等众多学科。对他来说，每一门学科既是独立的，又是相互关联的，能够使他最终解决进化之谜。创造性生活，要求按下述方式关注事物：允许每一项努力以其特有的方式在其他创造性“事业”的沃土中自由成长。

因此，并非创造者们比别人工作更快更努力，或者他们能在一天之内完成大量不同的工作。其实，有许多工作是并行发生的，每件事都需花时间，这些时间互相耦合，相互传递能量。假若我们把这一天每件事的时间按照线性时间表的方式加起来，那总数可能超过24小时。但创造者与时间的分形维结成了盟友，时间回报他们的则是他们所需的时间。

时间既丰富又充裕，这对所有的人都一样，但工业社会却使我们远离了这种体验时间的方式。如果我们想要多个工作齐头并进，或者兴趣广泛，我们常被斥为不求甚解、好高骛远、见异思迁。

另一方面，如果我们坐在办公桌前苦思冥想，我们会被斥之为虚度光阴，应尽快找点事干。在某研究机构就职的物理学家比尔(Bill)，有一次把一张大躺椅搬进办公室。当被问及此举的目的时，回答是他喜欢坐在那里胡思乱想，午后还可以打个盹。上级闻言大惊，“我们不是雇你来这里睡觉的，你最好整天都在工作。”尽管比尔争辩说他的发表量要比同事多得多，只不过他需要时间想新点子，仍无济于事。对比尔而言，思考意味着走进时间的丰度；对官僚机构而言，却表明他们为之付钱的时间被浪费掉了。

我们许许多多的人看起来只能做一件事，精疲力尽地回到家。若要作画或写些回忆录，那只能排在周末或留待退休，那时我们指望拥有更多时间。然而真相在于：我们真正所需的时间，正是现在所拥有的分形时间。

注 释：

1. 富有创造性的艺术家经常描述整个片断是如何一起产生的，尽管其中的细节有待后来展开。莫扎特声称，整个交响曲和协奏曲是一起涌入大脑的，他只须记住并写下来即可。美国音乐家 Therese Schroeder-Sheker 说，一段音乐完整地到来，但它“存在于时间之外”。音乐就在那里，不过不是世俗意义上的一系列声音。后来，必须把它按照线性化的时间写出来。

英国作曲家 Michael Tippett 爵士把他的作曲经验称之为“占有”。“没有祈祷，没有意志。[T·S·]艾略特跟我谈过多次。他说，‘句子终于来了。’相反，对我而言它展现出来——就那样，我只好接受。”这些描述引自皮特与作曲家们的访谈。

2. 弗洛姆(Erich Fromm)讲述了一个故事，一个女人梦见怪物坐在她的床头。“救命！救命！”她哭喊起来。“你想把我怎么样？”怪物耸耸肩，“你是在做梦，女士！”心理治疗专家常常指出，在梦中，每一个角色和元素都代表了做梦者本人。在他们即将出版的《个体目标关系疗法》(*Individual Object Relations Therapy*)中，精神病学家 Jill 和 David Scharff 提出，每一个梦都是做梦者本人所有人格特征的分形展示。

3. Proust, Marcel. *Swann's Way*. Translated by C. K. Moncrieff. New York: Modern Library, 1956, p. 65.

4. Shenk, David. "Life at Hyper-Speed." *New York Times*, September 19, 1997, p. A35.

5. Russel, Andy, 与皮特的谈话。一个常被引述的故事说，某客人看到毕加索(Picasso)迅速作完了一幅画，就问他售价几何。毕加索提出要数十万美元，客人反驳道：“天哪，2分钟就赚这么多钱！”“不过，”毕加索回答道：“我前面花了60年的苦才有今天这幅画。”

第7鉴 回归整体 ——关于新观念的鉴识

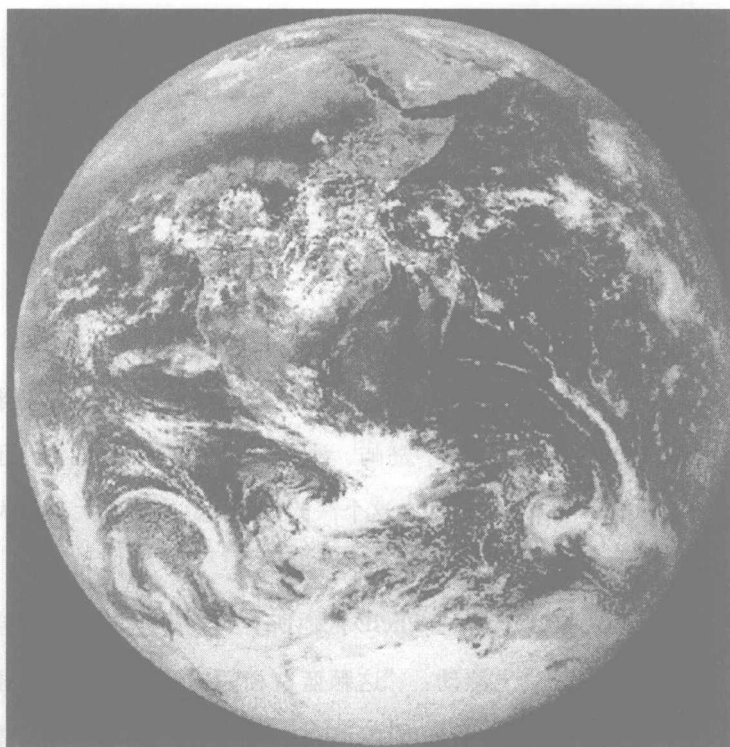
回想一下你第一次看到的那张从太空拍摄的令人难忘的地球照片。浮云笼罩，分形的大陆、岛屿、沙漠、河流、山川、湖泊，还有极地冰帽浮雕一般镶嵌于其中，这个深蓝色球体，使我们大多数人从内心深处感到几分神秘，几许感动，乃至神圣。

宇航员米切尔(Edgar Mitchell)把他所看到的地球说成是“神圣的一瞥”。他深深为之感动：“这颗蓝白相间的行星飘浮在那里，清楚它正在绕着太阳转，看到太阳，还有它的背景：深不可测、漆黑如天鹅绒般的宇宙，看到——是确切地知道——宇宙有它存在的目的——这超越了人类的推理能力，突然间获得了超乎以往经验的感悟。”从月球的归途中，他回忆道，“远隔 240 000 英里凝望我所来自的地球，突然觉得宇宙之智慧、可爱、和谐。”¹

俄罗斯宇航员列昂诺夫(Aleksei Leonov)对他从宇宙飞船看到的整个地球作出的反应是：“我们必须加以保护的圣迹般的家园。”²

受这些照片启发，托马斯把地球比作人的单细胞。细胞是充满

液体的膜，其中有线粒体、中心粒、基粒和“其他各司其职的更模糊的微小生灵”，它们都有各自的历史和演化过程。它们以不可思议的方式结合在一起，成为完全互相依存的统一体。托马斯指出，单细胞是地球上的生命已经完成的分形缩影。



NASA 摄。

但这幅太空图也颇具讽刺意味。例如，为什么我们需要现代工业社会的技术，包括对太空控制权的激烈竞争，才能来到太空，从太空看到生命的不可分割性——一幅我们每个人都能认出的景象（因为我们早已在内心深处知道它）？

还有一个讽刺：在生命的整体图景下面竟存在着国界线、所有权线、繁忙的公路、宗教和种族斗争、彼此之间利益的竞争、不断加剧

的冲突以及自我竞争。近几百年来人重新定义了地球——人类活动破坏了臭氧层(这个星球的保护层),滥伐了热带雨林,种族灭绝般消灭了数以千计物种的地球——与我们的代表从太空中看到的流动的、整体的、美得惊人的“细胞”格格不入。

我们蓝色星球的这张照片,重要的是比单纯观点改变更为深刻的观念转变。它是微妙的精神变换,我们对世界的整体看法应该重构。

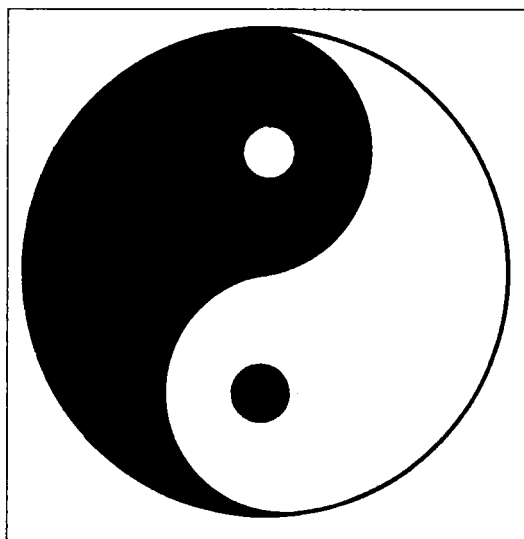
作家兼物理学家卡普拉(Fritjof Capra)相信人类竞赛正在经历此种“观念危机”。他认为,我们长期沿用的割裂的、分析的实在观“没法对付人口过剩而又相互联系的世界”。³ 世界观可以说是我们精神上的游泳场所。我们对它早已习惯,而无视其普遍深入的存在。可是地球太空图唤起我们对它的注意,因为这幅图让我们想起一种和我们浸淫已久的世界观截然不同的世界观。

就像我们这个了不起的星球在太空中的这张图片,混沌理论为我们提供了新观念,以及互联世界的相关概念——有机的、无间隙的、流动的世界:整体。

整体性(wholeness)是世界上神秘启示的主题。印度教寻求个体灵魂(Atman)与宇宙之魂(Brahman)(也即一切)的统一。而对于12世纪的明谷的圣伯尔纳(St. Bernard of Clairvaux)和14世纪的锡耶纳的圣凯瑟琳(St. Catherine of Siena)这些基督教神秘主义者来说,上帝之爱的总体超越了人类的一切矛盾。对于许多传统民族而言,整体性是一种日常生活方式。美洲土著人在仪式上所说的“我的所有关系”,不仅指部落里的成员,还指动植物,岩石,大树,河流,空中的栖息处和地球的灵魂;他们的祖先和后代;以及驾驭宇宙的无限能量。



世界各地的宗教，都认为宇宙是不可分割的统一体。在这座古印度神庙里，大量的神像被雕刻在同一块巨石上，从中宇宙的整体性可见一斑。布里格斯摄。



中国有名的“太极图”描绘了阴阳之间，天地之间，动静之间，显隐之间，有无之间的相互转化，表现了流水般的、无间隙的、不可言状的整体流图景。

中国古代的《易经》，就是建立在整体宇宙观(holistic cosmology)之上的，天地、山、火、风、木之间的关系都在国家、家庭以及个人生活上得到反映。同理，中世纪的金丹术士(alchemist)在实验室里蒸馏哲人石(philosopher's stone)时，人们称他们用类似宇宙创生时的原始行为来仿效整体。* 《易经》和金丹术，都说明了宇宙通过它的每一个部分反映出它的自相似整体这一永恒的哲学思想。

旧观念转变：从中世纪整体论到机械论兴起

混沌理论带我们回顾了古代的宇宙整体观，同时也给这种思想注入新的洞见。这些新洞见部分起因于这样的事实：新的整体观脱胎于正是整体的对立面的机械论。机械论早在数百年前就已被我们所熟知。那时它正从中世纪的另一种整体观中分离出来。

我们这里所说的文化观念转变，都是一些振聋发聩的事件。它们极大地改变了人们的思考和行为方式。只要稍微细致地观察一下这些转变过程，我们就能明白混沌向我们提供的全新整体观所带来的革命性效果。

从公元600年到公元1400年的那段中世纪时期，对整体观的一种认识渗透整个欧洲大陆。地球被视为有生命的，而那些工艺人则被视为自然的助产士。金属在地球的子宫里孕育。矿工、熔炉工、铁匠和金匠从事着使自然趋于完美的神圣事业。中世纪的占星术士坚持“天人相应”(As above, so below)的原则，认为地球上生命的性格和命运与天上星体的运动是完全对应的。

* 参见《寻求哲人石——炼金术文化史》，汉斯-魏尔纳·舒特著，李文潮等译，上海科技教育出版社，2006年；《哲人石——探寻金丹术的秘密》，彼得·马歇尔著，赵万里等译，上海科技教育出版社，2007年。——译者

11 世纪絮热(Abbot Suger)下令重建圣丹尼斯修道院时，他认为美不只取悦眼睛，美更多的是对至真和至善的表达。在他看来，上帝内在于自然界之中。从修道院的造型、色彩，尤其是空中泻下的阳光，都能找到上帝的踪迹。修道院是微型的地球和宇宙。⁴“至真”、“至善”、“上帝”这些词都根植于这样的观念：宇宙是完整的统一体。但丁的《神曲》正是这种神圣的整体秩序辉煌的诗歌般的隐喻。文中层层叠叠的嵌套向我们展现了一幅包罗万象的图景：天堂、宇宙、人类社会、中世纪围城，还有人的意识和灵魂发展。

今天根深蒂固的科学观和机械观的种子形成于 800 年前。当时，欧洲精神试图使自己有别于地球上的其余生命。在随后的几个世纪中，自然被渐渐地客体化、外在化，而伴随它的是人类逐渐演变为与自身的热望和内在生命相脱离的个体。

这种变化甚至反映在“意识”(consciousness)一词上。我们把意识理解为个体性(individuality)的本质。然而，直到 15 世纪文艺复兴时期，意识才被认为是个体的专有属性。这个词的拉丁词根是“con”，意为“与、共”；“science”意为“知识”。文艺复兴之前，“意识”指的是人的集体意识，而不是个人的领悟。⁵

历史学家指出了导致文艺复兴变革的种种“种子”。神学上，阿奎那(Thomas Aquinas)否认了人类参与自然精密活动的观点。他指出，金匠及其他艺人只是用手艺改造了物质的外在形式，对内在本质并未触及。那意味着，物质与我们的行为和欲望无关，因此自然必定外在于我们。⁶

另一个种子是印刷术的发明给学者带来新的学习方法，鼓励个体学习。城邦的兴起也产生了新型的权威：统治者靠自己的能力、影响、魅力获得他们的地位，而不是靠世袭权力。独立成了一种美

德。到宗教改革时期，人的理性发起了对神权和教会传统权威的挑战。

意识的深刻变化，缓慢却无情地渗透进中世纪的实在观。变化可能如此微妙，以至于多数人没有意识到他们正向一种新人类演化。

到文艺复兴时期，“人”成了衡量一切的尺子。莎士比亚(Shakespeare)时代之前，戏剧中的角色多以意大利即兴喜剧里人物的形式出场，只有四种气质：易怒的、冷静的、忧郁的、乐天派的。那位伊丽莎白时代的天才，不仅要理解角色，还要通过对白把诸如哈姆雷特(Hamlet)或麦克白(Macbeth)内心的矛盾和动机淋漓尽致地表达出来。非主流的剧作家把对白用作深化情节和提供信息，而在莎士比亚笔下，对白成了展现个人心理的舞台，这在几个世纪以前是不可想象的——它无法被理解。

在艺术上，达·芬奇(Leonardo Da Vinci)的绘画更多地塑造真实人物而不是宇宙统一体戏剧里的符号。为此，他冒着因亵渎而处死刑的风险解剖尸体。

文艺复兴前的艺术家大多默默无闻，其地位与工匠、手艺人相仿，并且急切地想为宗教理念服务。工匠在哥特式大教堂的横梁上雕刻装饰物时，知道没有其他人会看到它。然而上帝会看到，因为那是上帝意愿的表现。对比之下，文艺复兴创造出了艺术家就是英雄和天才的神话。艺术家成了一种身份的象征，他表达自己的个性，精通自己的素材。艺术蓬勃发展，可是也付出了代价。个体越是从社会和自然界中分离出来，社会和自然界也就离他们越远、越显得客观。文艺复兴艺术与透视画法的发展紧密相联，这并不偶然。透视是一门几何技术，世界被机械刻板地往外投射，就像透过一扇窗户往远处眺望。诚然，其他文化也了解单点透视技巧，但未加利

用，因为只有扭曲对象的形态使之符合那一个强迫性视角，才能画出所幻想的作品。这意味着，上帝无所不包、无所不在的视角被画家个人的视角所取代。

肇始于文艺复兴的这种世界观，又在接下来的几个世纪得以延续。在17世纪初，协奏曲就是一组乐器在一起和谐地演奏，到了18世纪中期，变成了钢琴或小提琴之类的一种乐器在交响乐队面前独领风骚。文学领域小说和传记开始发展。贝多芬时代，孤独的个体在上帝和命运前挥动着他们的拳头。

文艺复兴不断强调个体人类意识的分离，这促成了这样的观念：自然就是一堆物体的集合体，这些物体可被科学观察和实验。在17世纪，牛顿对伽利略以及他人所观察到的落体运动、单摆运动、行星轨道加以概括，归纳出描述整个宇宙运动的三条定律，从而建立了科学事业的新架构。

更早60年，英国哲学家培根(Francis Bacon)就声称“知识就是力量”。要获取知识，只要将自然放在架子上榨取她的隐(阴)秘。如今的牛顿方程把自然描绘成由互相作用的机械构件所组成，完成了自然界的非人性化。所谓认识，就是把事物拆卸成部件，弄清它们之间的因果关系。自然就像一架可以被科学拆卸，又能被重新组装的大钟，这成了科学事业的统治隐喻。预测和控制成了新的科学社会的推动力。

控制本来是政府的领地，牛顿的梦想则完美地补充了这种风气。与科学相关联的技术助长了控制的力度，它引导能量流，研制新材料，越来越快地运输物资，编织遍布全球的通信网。

科学和社会互为反馈，极大地扩展了科学世界观。今天，社会提供了必需的资源以建造极为昂贵的粒子加速器，核聚变室，太空望

远镜等等。同时，科学则提供无穷无尽的新技术对象——从地矿到移动电话、合成食品——以及加强预测和控制的社会目标和科学目标的一系列新思想。科学成功地强化了我们社会的机械化，巩固了我们的机械宇宙观。

这种机械论世界观成了一种介质，我们都沉浸于其中。其影响之广，只要听听以谈话治疗为特征的电话交谈节目即可知道。典型的情况是这样的：某电话来访者用一分钟左右的时间陈述涉及配偶或“他人”的心理困惑，接着心理学家就此进行简短的分析，并指导该如何做。他们常常建议来访者寻求专业上的帮助，以修复对自我产生的明显创伤。譬如，自我应该变得更果断，更敏感或者更勇敢。要实现自我重建，更有一系列的步骤。在一个电视脱口秀中，一位窘迫的丈夫失去工作后发现自己很喜欢干家务活，他找到专业心理学家，悲伤地问：“我该怎么办？”

于是，在20世纪走到尽头之际，我们也遇到了800年前我们与自然分离以后所踏上的道路的阴暗面。诚然，这条路把我们引向了文艺复兴后艺术、诗歌、音乐、建筑的繁荣及随后的科学技术发展，可它也把我们引向进步和无限增长的垃圾场，进步和无限增长如今正是机械范式的主要部分。这两个概念都有其本质上的缺陷。无限增长显然难以无限期地维持。地球资源的利用到一定程度时，会使技术穷途末路。技术史家表明，许多进步的自夸者往往到头来不过是新旧更替的一时狂热或时尚。我们一次又一次地看到，新“进展”如何带来意想不到的副作用。实际上，要预见所有这些“进步”是否正在改善我们的生活质量变得越来越困难。

机械论范式(mechanistic paradigm)还带来深刻的道德问题。生物学家古德温对机械世界观在遗传学中所起的作用提出警告：

根据目前的生物学，基因决定生物，而生物不过是对我们人类有用的基因的偶然集合物。故而改变生物的基因构成，使之符合我们的需要，这完全是合法的。我们能创造出有肥大胸脯肉的火鸡，尽管它们不能繁殖，不能正常生活。这样做是可行的。

但这些行为对我们同自然界的关系到我们相互间的关系造成极大的伤害，因为它意味着将生活中的一切都变成商品。它驱使我把你看成一团细胞或基因。这一切都有潜在的商业价值，对我，这无异于自杀。生物不仅是生存机器，它们如艺术作品一般还有内在的价值。⁷

批评机械论科学技术时，我们不要急于排除科技所带来的种种好处。科学虽然机械，却使我们比中世纪的人生活得更健康、更长寿，并能以不可思议的新方式体验世界。但是，如果说我们已经沉迷于机械的还原论方法，忘了我们对自然界与生俱来的感情，这并非有失公允。它产生了一种思维方式：我们倾向于把自己和他人当作控制的对象来看待。美国哲学家梭罗(Henry David Thoreau)已经认识到这种困境，他写道：“瞧，人类已经成了他们工具的工具。”

新观念转变：从机械观到混沌整体性

自中世纪后期埋下机械论世界观的种子到目前科学技术的胜利，机械论从萌芽到开花结果经历了几个世纪。在19与20世纪之交，法国物理学家兼哲学家庞加莱又播下了另一粒种子。今天我们目睹它发展为混沌理论。值得注意的是，庞加莱第一次看到混沌时，混沌不是以世界的无序与无律出现的。他眼中的混沌是整体性。

19 世纪末，庞加莱播下混沌整体论(chaotic holism)这粒种子，当时技术乐观主义和对机械论世界观的信奉十分盛行。能代表这个时代的奇迹有埃菲尔铁塔、汽车、第一次无线电传播实验、特斯拉(Nicola Tesla)用发电机在尼亚加拉大瀑布发电并给布法罗带来光明。

庞加莱并不想推翻这一机械论纲领，而是要进一步扩展它，使之更为全面。

从一开始，质朴的牛顿世界就包含一个颇为麻烦的瑕疵，它的数学方法只能精确地描述两个相互作用的物体的运动，对三体或多体问题却无能为力。物理学能很好地计算出每个行星如何单独绕太阳运行，然而太阳系显然不只包含单个行星，它包含许多行星、卫星、行星环和一整个小行星带。天文学家能够计算出每个行星几万年以后的轨道，但是要计算某颗小行星受木星牵制而偏离的轨道却束手无策。而这些所谓的三体问题(three-body problem)，正是科学家们对自然进行精确预测和全方位描述时所必须解决的。

“近似”是现在尽管不太令人满意，但可接受的方法。因为木星对小行星的曳力很小，天文学家对其各种影响进行估计，然后把结果叠加起来。对于现实生活中的许多其他情况，科学家也不得不用此种近似(通常被称为“摄动理论”)来解决。这方法一般很管用，但一些更具哲学头脑的物理学家对捏造亿万年后的行星轨道感到心有不安。

庞加莱开始着手解决三体问题。在解决这些复杂的数学问题时，他发现大多数情况下，正如天文学家和物理学家所料，绕太阳运行的行星或小行星受到第二个行星的引力非常微小，几乎可以忽略不计。可是他也发现，在某些临界条件下会出现异常。微小的修正开

始累加并互为反馈，最终使小行星开始晃动，在其轨道上剧烈而无规律地摇摆，有时甚至飞出太阳系。

庞加莱无意中发现了混沌。但他还无意中发现了一个重要的悖论。这一混沌只存在于太阳系内，因为整个太阳系是整体。混沌看似与整体性相对立，庞加莱却认识到整体性是混沌的核心。^{*}

如果行星是相对独立的，那么把第三体的影响简单地看成简单扰动是完全有效的。然而由于反馈的非线性效应(nonlinear effects)，那就不能再以机械的眼光把它们看成是根本上独立的。比方说，木星对小行星绕太阳轨道的影响很小。早先，天文学家假设这一微小的引力只会很微弱地改变小行星的轨道。可是小行星轨道的微小偏移也会造成对其与太阳之间引力的变化，这又使其轨道移动。接着，当它接近木星时，这些轨道变化导致小行星引力的微弱改变。

通常，所有这些微小的变化最终只对小行星的绕日轨道作很小修正。但在某些临界条件下，轨道和引力的种种变化互为反馈，累积起来直到发生共振(resonance)，整体效应扩大成混沌。

当不同系统同步振动或摆动时，它们之间任何最微小的关联使得相互作用被逐步放大，于是共振便发生了。在一把没调好音的小提琴边放一个E调的音叉，毫无动静。但如果上面的琴弦调准了，它就会与音叉发生共振。你要想在秋千上越荡越高，必须根据每次秋千的高度适时弯曲或伸直你的腿。多个系统同步时，微小的相互作用累积产生巨大的变化。我们称之为蝴蝶效应，它是20世纪60年代初由洛伦茨发现的。庞加莱在太阳系“牛顿钟”里发现，在特定

^{*} 参见《机遇与混沌》，大卫·吕埃勒著，刘式达等译，《天遇——混沌与稳定性的起源》，弗洛林·迪亚库等著，王兰宇译，上海科技教育出版社，2005年。——译者

情形下，木星和小行星在绕日运行时有可能产生共振。联系它们的反馈环不断作用，（就像扬声器离麦克风太近而发出刺耳的尖叫声）导致小行星的轨道混沌。

半个世纪以来，庞加莱的结果就像一颗理论定时炸弹，安放在原本有序的机械论范式中。在现代高速计算机和数学上的新技巧诞生之前的岁月里，混沌的含意难以被发现。但到了20世纪70年代混沌理论的思想开始扩散时，小行星带里发现有空白区域。以前也曾有在土星环内发现类似的空白区。科学家们重返庞加莱的工作，意识到这些区域可能是他预言的混沌轨道(chaotic orbits)所在地。试图占据此区的行星或其他星际物质反而受陷于反馈环的网中，它们的轨道越变越宽，直到最后逃逸到太空深处。混沌理论科学家回想起并明白了庞加莱的发现。因为太阳系是整体——有行星、卫星、小行星、彗星，它们的轨道相互影响——一些区域成了混沌区(chaotic zones)。这表明宇宙内混沌与整体性是交织在一起的。

庞加莱的发现，揭示了混沌整体性与中世纪金丹术士的象征整体性、古代中国二元(阴阳)整体性以及古罗马人所追求的其中所有个别物体皆消失的包容一切自然的体验所对应的整体性不同。因为混沌整体性充满了细节，活跃且相互作用，因非线性反馈而具有活力，能产生从自组织系统到分形自相似性到不可预测的混沌无序的一切事物。仿佛宇宙精灵开的玩笑，在机械范式中被视为“杂乱”、“偶然”的现象现在受到混沌整体性的赞美。

从太空拍摄的蓝色地球照片，是这一新的整体观的图标。从这个行星上陆地的分形形状和天气模式的变化，一直到每一个活细胞，所有这一切都是系统内包含的混沌自组织系统。

将地球卫星照片上的亚马孙雨林放大。大片地区正被毁坏。为



由反馈驱动的互联混沌系统的照片。布里格斯摄。

什么我们要在意？机械论认为若事情失控，我们可以靠重新植树或管理森林就能控制住局面。然而混沌理论却告诉我们，我们的干预是有限的，其结果在很大程度上总是不可预测的。期望后代将能够发展技术收拾我们现在正在制造的残局，是一个危险的幻想。

森林，尤其是热带雨林，能创造自己的气候。它们能保持湿度，维系甚至是最薄的表层土。在它们的遮蔽下，微气候维持了大量的动植物。砍伐雨林，也就破坏了反馈环的复杂网络，不可逆转地将地球的一个至关重要部分拆除。

要想知道什么会发生在我们的后代身上，可以看看勃朗特(Emily Brontë)的小说《呼啸山庄》中荒凉的英格兰奔宁山脉，或者是华兹华斯(Wordsworth)笔下英国湖区大片光秃秃的山峰，想一想为什么曾经森林密布的地区近 2000 年来寸草不生。

几千年前，曾经覆盖英国大部分地区的温带雨林遭到毁灭，责任在于新石器时代的农业。古代的农民使当地气候发生小小变化，蒸腾作用破坏了水循环。表层土受雨水冲刷，植被腐化产生酸性土

壤。结果是不可逆转的变化，该地区如今沼泽遍布，只有稀疏的杂草。亚马孙盆地和俄罗斯针叶林带也面临同样的命运，伐木公司正在那里大肆砍伐。科学家相信，这样大规模的森林破坏将极其严重地改变全球气候。

难道森林不能恢复吗？湖泊、森林、河流都容易出现自然灾害。有时它们因此而消失，然而在多数情况下，它们复杂的反馈网络使它们有灵活性和适应性，能作出调整并经受起外部变化。但我们仍须警惕，记住非线性行为(nonlinear behavior)为混沌系统所固有。森林的确有抵抗力，只是一旦我们迫使它们超过某一临界点，或改变其环境太快，它们的行为会一下子改变，有时甚至会崩溃。

这是对我们所有的人提出的警告。地球上各种各样的自然过程，是一个不可分割的需要养护和维持的整体。将系统置于过于极端的境地，它就会瓦解。托马斯把整个地球想象成一个单细胞。科学家洛夫洛克(James Lovelock)提出整体地球的思想，其中有机系统和无机系统连锁在一起，就像一个独立的生命体，他称其为盖娅(Gaia)，这是古希腊神话中大地女神的名字。

洛夫洛克是在研究了大气层的成分后，提出盖娅思想的。举个例子来说，甲烷(天然气)在氧气中燃烧生成水和二氧化碳。洛夫洛克觉得星球能在大气中同时维持大量的氧气和甲烷，一定有什么奇特的地方。否则，甲烷早就与氧气反应，燃烧殆尽了。

甲烷和氧气当然是生命不断释放的副产品。洛夫洛克从中领悟到一个重要的道理。我们大气中甲烷、氧、硫、氨、甲基氯的浓度不同于惰性平衡态。惰性平衡态是一种随机状态，比如在大气层这一大烧杯中把现有的化学物质混合在一起就是这种状态。海洋中恒定盐的浓度也是如此——尽管每年岩石和土壤中几百万吨的盐被冲刷

到海洋里。洛夫洛克的发现出人意料之处在于，这些浓度还碰巧为地球上生命的持续生存提供了最佳条件。

洛夫洛克将此生地简化成生命像一个整体一样小心翼翼地调节着地球。整个地球作为一个生命体连同森林和海洋这些器官在演化。

在盖娅内部，细菌和浮游生物作为最简单的生命体，在维持适于更复杂的生物生存的环境上起到重要作用。这些复杂的生物，无论是白蚁还是奶牛，又为细菌提供所需的食物。作为盖娅，地球是个复杂的共同演化的整体，包含微生物，青草，树木，动物，气候，甚至大陆运动。各层次不断的反馈活动，维持了我们从太空中看到的那个炫目的存在(being)动态的远离平衡结构(far from equilibrium structure)。这就是生命对意外损失和变故适应性强的原因。但混沌非线性(chaotic nonlinearity)也意味着地球是脆弱的——容易受到机械论观毫无节制的人类技术带来的冲击。⁸

从行星到我们体内的个体细胞，都存在着混沌自相似性。我们每个人都是实际上不能称为“自己”的实体动态关系的集合。正如托马斯所云，人体细胞中的线粒体有着与我们十分不同的DNA。事实上，它们是进入以共生与互助的方式存在的人类第一批细胞的古老前体后裔。这种连锁合作(interlocking cooperation)不只限于线粒体，而是扩展到组成我们身体生态的许多有机体，包括变成我们的脑细胞的螺旋体菌。⁹

混沌整体性与另一种生活方式

汽车在高速公路上抛锚。我们掀开引擎罩，看看是哪儿出了故障。这方法很有效，不过我们还得更为理想化一点，看看是什么破

坏了汽车的整体观，是风扇上的传送带断了还是油道堵住了。然而，家庭、社会、生态不是机器。混沌理论教导我们，我们总是问题的一部分，我们的紧张和混乱总是从整个系统而不是某个有缺陷的“部件”产生的。把问题想象成纯机械问题，只能使症状得到暂时缓解。混沌理论却表明，若要从长计议，全面考虑问题产生的背景更为有效。

近来躁狂抑郁精神病正受到人们的关注。数百万人据认为多多少少为此病所折磨，他们通常用“百忧解”（Prozac）等药物治疗。可是如果躁狂抑郁病人在人口中所占比例不断增加，难道我们不该进一步考查产生这种流行病的社会吗？

我们习惯于把社会问题、政治问题、生态问题都看作外在的问题。因此，我们总是试图通过征服或谈判解决问题，结果这进一步强化了我们内在的隔离观念。¹⁰ 从这种思维模式的深处引发出如今占据我们意识的暴力思想。看看我们描绘社会所用的语言：我们对贫穷和吸毒宣战；医生在濒危病人身上用“进攻性”方法，药品被视为神奇“子弹”，我们被“注射”是为了与疾病“作战”^{*}。

我们逐渐认识到癌症产生的原因可能不止一个，不可能靠神奇药片来治愈。每种癌症都是“联合因素”作用的结果，它们存在于个体独特的反馈环组合内：来自环境的微量辐射和化学物品（该因素有增强趋势），饮食，生活方式，遗传背景，病史，心理压力，主要的人际关系。所有这一切都相互影响。要“治愈”癌症，更多取决于个人生活的方方面面，而不是什么神奇药片。

医学问题、社会问题、个人问题都具有整体性。那么我们是对

^{*} 英文中 bullet 有药片和子弹的双重涵义，shot 有注射和射击的双重涵义。——译者

毒品宣战，还是该认真地分析社会上导致年轻人首先求助于毒品的相关因素呢？我们是支持动用大量资金来对付毒枭，还是认同这样的联系，即国际上一致压低咖啡的价格使得罂粟变得更为有利可图？换句话说，与其提出问题，我们难道不应将注意力放在吸毒与现代社会我们应扮演的角色之间的关系上？用这种整体观，或许能找到解决问题的新办法。

机械观把世界和我们大家皆视为不过是外部联系的各个部分的组合物，这只会模糊我们的视野。洛夫洛克指出，如果你只考察身体内的个体细胞而不是它们之间的反馈互动，你根本无法理解整个身体是如何控制作为一个系统的所有细胞的温度的。同样，我们也不知道人类意识的创造力作为整体在这个星球上是怎样起作用的。自文艺复兴时代以来，我们一直将注意力集中于个体的独立存在上，而不是视个体为共同存在的一种表现形式。

那么是否可能把自组织和混沌整体包容到我们的视野里呢？乍一看这种想法有些神秘，幸而我们已经对整体性有了很深的认识。每个人的生活都有合作和自发组织（spontaneous organization）的时候。

1993年“安德鲁”飓风席卷南佛罗里达，沿途一片狼藉，全美各地的人们纷纷伸出援助之手。实际上并没有人在组织，完全是出于感情的自组织。罗德里格斯（Steve Rodriguez）从得克萨斯州的韦科赶到戴德县。“我要帮忙，”他声音由于激动而微微发颤地对《国家地理》杂志社的记者说，“我是从新闻上获知的，简直难以置信。我跟我上司和妻子说，我要到那里去。我是注册叉车操作师。我熟悉心肺急救法。谁是这里的负责人？”杰克逊维尔的麦肯齐（Joy Mckenzie）驱车来到教会急救中心为人洗发。“我的心都碎了，”她

说，“我必须做点什么。我是美容师，所以我就这么做了。”一位包工头带着一些工人把食物和备件装上 U-Hauls 货运快车，去米科苏基印第安人居留地重建被暴风雨毁坏的体育馆。当被问及动机时，他说，“我们每个人都想来帮忙。我妻子得了艾滋病。艾滋病是人类问题，这也是，所以我們都很关心。”¹¹ 新英格兰的木匠用卡车装满夹板，驱车两天来这里帮助社区重建。中西部地区的农夫送来牛奶和农产品。他们中的许多人不是任何援助组织的成员，也从未想得到什么回报。他们受内心的驱动来作点贡献。他们赶到飓风破坏现场表明他们与整体是相连的。

一位印第安人讲述他年轻时，遍游美国和加拿大参加印第安仪式的故事。他没有什么钱，却总有人让他搭便车，或为他提供食宿。他从不制定路线，不用为取款机和信用卡操心。他只不过信任社会系统和那句老话“四海之内皆兄弟”。如今，业已中年的他从事要求严格的工作，但仍能抽出时间光顾此类仪式。有时遇上出游的年轻人，他会让他搭一程，或掏腰包请客。对他而言，关系网十分强大，并且能代代相传。

在我们感到孤独寂寞的背后是强烈的归属感，渴望与整个世界相联。能证明这一点的有个离奇的证据，这是研究“负疚”心理的科学家从空难和遭集体劫持的幸存者身上发现的。周围的人被杀了，尽管他们是陌生人，但给人留下的却是痛苦的悔恨，为什么当初死的不是自己。

幸存负疚感表明，我们的灵魂在其深处与整个人类休戚相关。精神病医生弗兰克尔(Viktor Frankl)报道了他年轻时在最不可能的地方——纳粹集中营——发现了这种休戚相关性。深陷于人类机械论意识最恶劣的变态中，他被剥夺了一切身份，只剩下胳膊上所刺的数字。¹² 他

知道极易把自己看成无意义的物体，随时成为恐怖机器的牺牲品。

一天，弗兰克尔和其他人被赶着沿结冰的马路去劳役场地，他“突然莫名其妙地强烈地”思念他的妻子。不知她是死是活，但他意识到这无关紧要，因为爱虽相隔千里，心却是相近的。事实上，爱使他与整体感，与真实挂起钩：“爱是人类最高尚的终极目的。”¹³

弗兰克尔终于人格无损地活着走出了集中营。可是，他对统一爱的感悟仅仅是伤感，即所谓极端痛苦时的心理防卫机制吗？我们目前的科学视角也许正是这样看的。

混沌整体观使我们认识到，弗兰克尔是受他体验到的无条件爱的驱使，才感觉到自己不是受到隔绝的牺牲品，而是和外界有着深刻的联系和意义；这种情感与康拉德的描述有类似之处：“休戚相关”意味着将千万颗孤寂的心联结起来，“感知生命的神秘”。¹⁴ 弗兰克尔的经历说明，与可怕的未知的混沌邂逅会带来似乎矛盾的情感，这是对养育我们的宇宙的既亲密又超越的真诚与信任。

感受与整个宇宙休戚相关，让我们从长久以来的想法中解放出来，不再认为自己仅是孤立的片断。从强调孤立的自我和只知道个体，到知道整体；从强调个人英雄般地与世界斗争，到协同进化与合作；从视自然为孤立个体的集合，到感觉到我们是自然之组织的重要方面。我们意识到观察者必然总是观察对象的一部分。从专门强调逻辑、分析、客观，到带着审美观推理，不放弃分析但承认分析的局限所在；从执著于控制和预测，到对事物的涌现和变易变得敏感；重新认识时间和我们在时间中的过程。利用我们微妙的影响力，成为这个蓝色星球的参与者而不是管理者。

即使采用这一新观念，我们也无需摒弃文艺复兴以来对个体的认识以及随之而来的知识和技术的进步。然而有了混沌，每个个体和

个体形成的集合就有了崭新的意义，成为表述整体的隐喻和分形。

注 释：

1. Kelley, Kevin W., ed. *The Home Planet*. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1988, p. 138.

2. Ibid., p. 26.

3. Capra, Fritjof. *The Web of Life*. New York: Anchor, 1996, p. 4.

4. Panofsky, Erwin. *Abbot Sugar on the Abbey Church of St. Denis and Its Art Treasures*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1946.

5. 鲍迈斯特 (Roy F. Baumeister) 发表在《人格与社会心理学杂志》(*Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 52, No. 1 [1987], pp. 163~176) 上的一篇文章，生动地勾勒出了自我(self)观念的演变。按照鲍迈斯特的说法，自我观念在中世纪“没有问题”。它仅仅等同于公共自我(public self)——一种致力于表现道德与美德的自我，由此可以获得基督的拯救。在现代的早期阶段(16~18世纪)，人们开始注意到他们真正的内在自我(inner self)与表象上的外在自我(outer self)之间的差异。于是社会上产生了一种渴望，希望通过“真诚”来完成这两个自我的统一。那时，人们对创造性发生了兴趣，认为这是实现内在自我的途径。就在那段时期，我们现代意义上的自我观开始出现。鲍迈斯特说，“抽象的、隐秘的自我比具体的、可观察的自我更难定义。因此，相信存在一个真实的自我，但它是隐藏的，不直接或者说不清晰地包含于其行动之中，可以被视为有关自我的知识的关键性难题。自我的内在属性被许多现代心理学思想当作公理，但它在16世纪才第一次成为人们的共识。”自此以后，隐私成了一个个体问题，因为“直到17世纪末，从来没有人独处过”。建筑也开始考虑隐私空间。

对于清教徒而言，自我向内变成自我知觉和转向自我欺骗。有关“自我”的知识变得越来越不确定。在18世纪晚期和19世纪早期的罗曼蒂克时代，许多人把实现自我作为终身的追求。当自我开始出发寻找自己的归宿，创造力或者浪漫爱情的激情成了实现自我的主要途径。个体与社会现在呈对立之势，为自由而斗争。这是美国大革命时期。鲍迈斯特说，“‘人人皆生而平等’，这一观念在美国殖民者的革命性宣言(1776)中成了不验自明的真理。这在中世纪是不可想象的。”

在19世纪中晚期的维多利亚时代，自我被认为是虚伪的，因此个体试图超越它。

20世纪，弗洛伊德(Freud)的理论让人们相信，自我知识在直观上是不可能的。自我愈益被看作是与社会相隔离的。

如今，自我观得到了进一步发展。人们对个人独特性的信念被强化，我们追求名望中的自我实现。我们用人格、社会经济状况或成就来定义我们自己。

鲍迈斯特在1977年出版的《隐藏在人类暴力和残酷中的罪恶》(*Evil, Inside Human Violence and Cruelty*, New York: W. H. Freeman)一书中，补充了一种更惹人心烦的对自我观的扭曲——将自我当作一种建构。他认为，干出罪恶勾当的人都拥有膨胀的自我观——以自我利益为中心，并且对感受到的怠慢极度敏感。这些人很容易就把他们的行为合理化，把他们的残忍解释成为“最高利益”服务。鲍迈斯特这种过度膨胀的自我观及其会从事罪恶勾当的潜能看来也适用于中世纪的公共自我观——16世纪“真诚的”自我观，还有现代的隔离的自我观，尽管不同情况下罪恶会以不同的形式和内涵出现。

当然，鲍迈斯特的西方自我观的演变史并不能像莎士比亚的戏剧那样，向我们展示这一主题的博大精深。比如，它没能向我们说明任何时刻存在于某一文化中各种不同的自我观。但它的确有助于形象地说明，某些我们最密切、最紧急的自我观其实是历史与社会的建构。混沌理论可以帮助我们构建什么样的新自我观呢？

6. Eco, Umberto. *Art and Beauty in the Middle Ages*. New Haven: Yale University Press, 1986.

7. Blakeslee, Sandra. "Some Biologists Ask 'Are Genes Everything?'" *New York Times*, September 2, 1997, C1.

8. 对盖娅的讨论, 见 James Lovelock, *Gaia: A New Look at Life on Earth* (Oxford: Oxford University Press, 1979) 和 *The Ages of Gaia: A Biography of Our Living Earth* (New York: Bantam, 1988), 以及 Lynn Margulis and Dorion Sagan, *Slanted Truths: Essays on Gaia, Symbiosis and Evolution* (New York: Springer-Verlag, 1997)。

9. Margulis, Lynn, and Dorion Sagan. *Microcosmos*. New York: Summit, 1986.

混沌理论对生物体(或系统)的“结构”与“组织”作出了重要区分。这一区分有助于廓清混沌理论所体现的崭新的整体观与西方长久以来所浸淫其中的机械论观。

生命系统的“组织”很大程度上并不是指它的组成部分(如组织和器官), 而是彼此之间的反馈关系所形成的系统。一家工厂、一架飞机、一个电影拍摄小组和一个活细胞之间看起来完全不同, 但就每个系统内部的反馈连接以及物质和信息的动态流而言, 它们却是惊人的相似。只是过去的机械论观侧重于物质构成及其机械的相互作用, 新的观点关注的则是动态过程、运动和流。

10. 这里我们所指的, 并非任何争议中所涉及观点的自然差异。正如第1、第2、第3鉴中所述, 混沌理论认为, 这些独特的观点都很有价值, 因为正是个体的差异形成了解决方案的基础。但过去的机械语境却认为, 差异只能通过导致征服或妥协的竞争来克服。

11. Gore, Rick. "Andrew's Aftermath." *National Geographic*, April 1993, p.25.

12. 正如反馈能够把人民联合起来, 激励他们帮助他人, 反馈也能使暴徒或纳粹那样有害的政治帮派勾结在一起。安德鲁风暴发生以后, 来自方方面面的个体聚拢来, 表现了发自深层的一体感。这种一体感至少暂时超越了种族、阶层和性倾向。他们展示的反馈从属于一个巨大的“开放系统”。在纳粹们看来, 所谓整体意味着单调一致和失去自由。这里, 反馈通过强有力的极限环把个体联系在一起。

13. Frankl, Victor E. *Man's Search for Meaning*. Translated by Ilse Lasch. New York: Washington Square Press, 1963, p. 59.

14. Conrad, p.20.

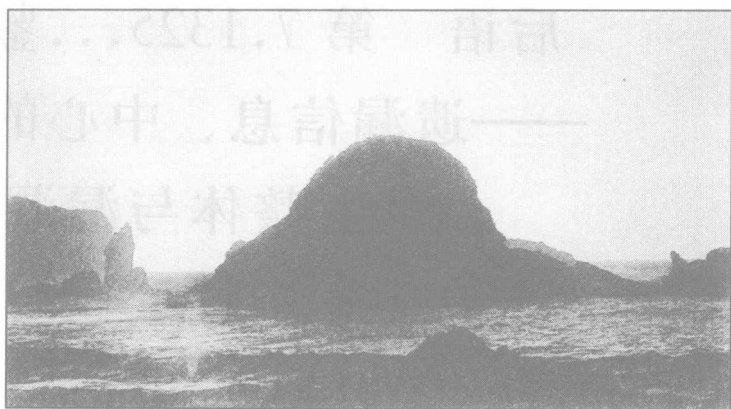
后语 第 7.1325... 鉴 ——遗漏信息、中心的 整体与漏洞*

一则寓言：两个朋友决定写一部把混沌理论应用于日常生活的书。他们把全书分成 7 章，每一章阐释混沌理论的一部分并且探究其中的深意。在接下来的几个月里，他们笔耕不辍，忙于把草稿和笔记发给对方，直到他们意识到自己已经漏掉了一些东西。混沌理论关涉不可预测、不可控制，关涉从不能作出完整描述，关涉科学家所称的“遗漏信息”（miss information）！

那么，他们准备把遗漏信息放在哪里呢？即使宇宙也没有足够的空间能盛下所有的遗漏信息，更不用说一本书了。他们将如何向人们解释，一旦读了这本书，遗漏的却是最重要的事情。

后来，我们的朋友想起了混沌的标记之一——无理数。即使数轴被完全填满，无理数也总能找到自己的位置。他们决定：“我们最好安排一个无理的章节。”于是便有了下面的内容：

* 标题中“整体与漏洞”原文为(w)hole。该词一语双关，whole 代表整体，hole 表示漏洞。——译者



布里格斯摄。

警告!!! 不要阅读这些文字。

一僧问马祖：“如何是佛？”

马祖答曰：“即心是佛。”

一僧问马祖：“如何是佛？”

马祖答曰：“即心非佛。”

美国精神病学家麦独孤(William McDougall)请教他的中文老师如何是道(Tao)。末了，他依然搞不清，于是再次询问。老师带他到阳台，问他能看到什么。

“我看到街道、房屋以及走动的人……”

“还有呢？”

“有一座山。”

“还有呢？”

“树木。”

“还有呢？”

“风在吹。”

最后，老师举起胳膊说：“这就是道。”¹

西方工业社会的局限性而正是西方工业社会发展了混沌理论揭示了

1. 本书中的每一个表述都是有限的。
2. 上述表述也是本书中的表述之一。

悖论和公案把我们带到了逻辑的、理性的、有序的思想边缘。结果我们的思维不断进行逻辑循环以便从问题中走出来。然而，从形成它们的环境中找不到解决方法。公案启示我们：某些东西被遗漏了，我们关于实在的观念是不完整的。然而，我们首先想到悖论，这意味着我们比我们创造的概念系统更大。公案告诉我们：我们正是我们一直苦苦追寻的遗漏信息。

公案逼视着我们试图把世界一分为二、将概念放入便利的类目并在四周划分边界的行为。通过将我们带到此种思维的边缘，它们创造出精神混沌(mental chaos)，这些精神混沌对于创造力必不可少，因为心智在其中变动着并自组织成对实在的感受。

如果不舍弃一些东西，可能永远无法圆整一个无理数。你舍弃

的东西是你的信息中的一个洞。同时，在这个无理数尽头的那些点——本章题目的那些点——如同台阶一般，通往整个系统，通往隐反馈环(hidden feedback loops)，通往那里所有的小蝴蝶。换句话说，这些遗漏信息的点是整体的象征，而这个整体我们永远无法加以考虑……

当洛伦茨发现他第二次天气预测与第一次不符时，问题就出在遗漏信息上。精确到小数点后3位而不是6位产生了完全不同的图景。混沌理论家从理论和实践很快指出，遗漏信息总是存在的，我们的知识总是有限的，数据中永远会有漏洞。对天气这样的复杂系统，我们的数据采集能力永远不足以知道所有存在的信息，更不用说对于宇宙的了解。一方面，复杂系统中在一“部分”和另一“部分”之间没有明晰的界线，仅此就使获得“所有”信息变得不可能。另一方面，我们试图获得信息的行动，仅仅因为我们的存在，就以一种不可预测的方式干扰了系统。

另一个公案。如果混沌理论告诉我们遗漏信息，那么它是否也告诉了我们这并非全部真相？混沌理论是科学，而一切科学都离不开变化。50年后，这种理论与今天相比将面目全非。但这是否意味着，遗漏信息的问题可以得到某种程度的解决？有可能，但不很可能。悖论与局限，看来是我们人类思维和存在所固有的。不管混沌理论是变化还是消失，似乎可以肯定的是，总会有某种形式的重要的整体(漏洞)[(w)hole]位于我们思想的中心。

公案：将这个整体放进你的口袋是不可能的，原因在于你的口袋正是整体的一部分。因此这里面有一个漏洞。

在前面几鉴里，我们透过混沌棱镜，已经知道空间和时间的维度如何分形化(fractalize)，从而看起来多么不同。当我们把混沌拉近

实在就会发现曾经忽视了的第三个维度：神秘。事实上，混沌最能经受时间考验的鉴识可能是它令人沉醉的神秘。它提醒我们：在不断扩展的科学知识带来的辉煌与兴奋之中，我们忘了在我们所知的一切知识中始终有不可知的东西在跳动。……混沌引导我们体验存在于公案、诗意反讽、隐喻及其他自相似自相异形式的差距，并去感觉第一次从太空遥望地球时充溢于胸中的激情……

我们在本书中对于西方技术社会采取批判的态度，这意味着我们作为作者已经建立了一个公案。由于命运的安排，我们生活在不同的大陆，如果没有工业社会的发明力，我们就不会有计算机、传真、因特网、跨大西洋的航班，而这些在写这本书时都曾起过作用。在这个公案中，现在有一样东西在盘旋：我们自己虽然受益于技术，但我们仍保留自己的批判。如果说我们对我们的时代要求苛刻，这是因为我们正从这个时代的如下特征撤退：它的傲慢，它意欲控制人类天性和物质世界的企图，对进步的贪婪追求，对它认为原始、欠发达、落后的文明的盛气凌人的态度。最重要的是，我们关注我们社会对已知的迷恋和对神秘维度的令人悲哀的忽视。固然我们应该为我们的成就、我们突飞猛进的技术、我们的科学、我们计算机的威力欣喜若狂，但是我们也应明白我们所未知的东西可能足够强大，倏忽之间就会颠覆我们整个存在和业经证明的知识。

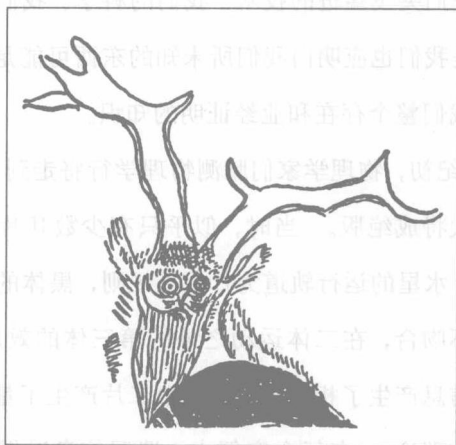
比如 20 世纪初，物理学家们臆测物理学行将走到尽头。重大的物理学突破不久将成绝版。当时，似乎只有少数几片不重要的遗漏信息要被填补：水星的运行轨道为什么不规则，黑体的理论热辐射值与实际为什么不吻合，在二体运动之外的第三体的效应是什么。填补第一片遗漏信息产生了相对论；填补第二片产生了量子理论；第三片则导致了混沌理论。在每个案例中，遗漏信息以揭示自然比我们

想象的要微妙和强壮得多而告终。

19 世纪末的物理学家是如此自高自大，以致认为自己的知识可能已尽善尽美。然而，他们追索的最后一点遗漏信息不仅仅恼人，而且最终重塑了世界，并因而带来了更多的遗漏信息。隐藏于我们这个世纪末的“遗漏信息”是什么？

我们经常开玩笑说某人有一个“盲点”，而不一定意识到了我们每一个人的视网膜上都真有一个盲区，这是我们信息收集能力方面的一个绝对的缺陷。视网膜上填满了视觉感受器，只有一小块区域是例外：那里视觉感受器的神经联接聚集在一起形成视神经。当我们看这个世界的时候，总有一小块遗漏信息需要大脑不断填补以使视觉形象完整统一。

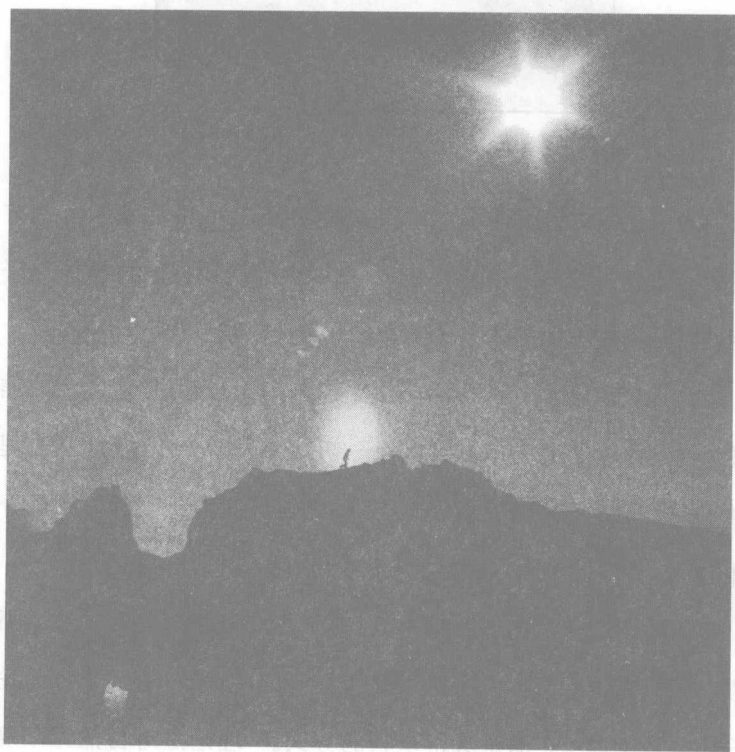
考虑一下，把遗漏信息当作混沌理论的精灵。我们想象我们把万事万物安排得井井有条并可自圆其说，然而精灵出现了，它越过所有常规的边界，把这一切翻个底朝天。像中世纪法庭上的小丑，这个精灵总是在我们身旁提醒我们自己的局限性。在古代，塔罗纸牌中代表精灵的牌是愚人，它戴着帽子挂着铃铛，也是塔罗整体的象



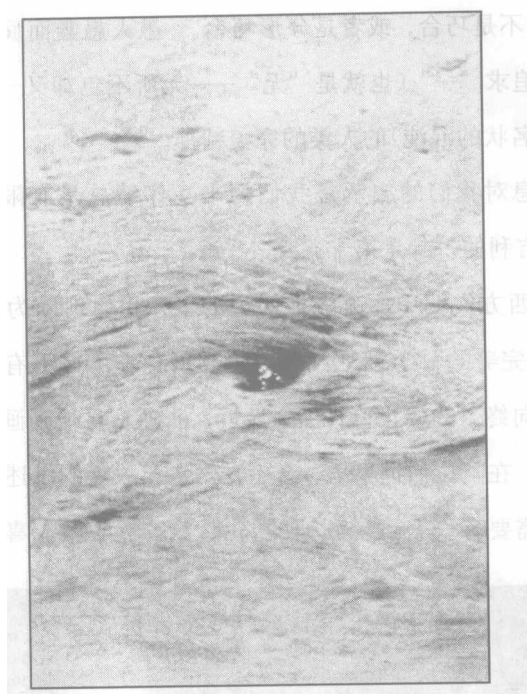
征。这可能不是巧合，或者是分形巧合。愚人愚蠢而疯狂，然而他是精灵，是追求“一”（也就是“无”——无所不包却又一无所有——神秘的不可名状的混沌）的人类的完美精神。²

遗漏信息对我们的启示是我们的丰功伟绩总是有限的，在《易经》里，最吉利的一卦是第十五卦——谦。

在我们西方文明中，谦虚是遥远的事，我们引以为自豪的是完美。我们要完美的科学理论；我们的故事总是不得不有一个结局；音乐必须走向终了的休止符；直到最近，油画总是受到画框的限制。与此相对照，在阿拉伯世界里，音乐、艺术和故事的讲述无休无止地流动，而不需要有一个可以到达的终点。虽然藏族人喜欢爬山，出



布里格斯摄。



布里格斯摄。

于对神的敬畏，他们通常不会站到山峰之巅。很难想象一个西方登山者会不拍一张脚踏山顶洋洋自得的快照。否则，他将被认为平庸无能，同时他的旅行也是不完美的。

也许在较深层次上，我们不愿接受遗漏信息与我们对死亡的焦虑有关，这是终极的遗漏信息，它使一切知识归于无。但是混沌理论提供了一个完全不同的视角。混沌理论告诉我们，遗漏信息是开向整体之窗。在不确定性深渊中，浮现起通往创造性可能之路。

我们关于遗漏信息所说的一切，以及我们投射到世界的概念所有的假定特性，显然也必须适用于本书关于混沌理论的隐喻。无论是隐喻还是理论本身，都是看待事物的方式。理论是对自然无限复杂性——它强调流动(flux)内部的某种微妙差别——的精神投射。物理

学家玻姆喜欢指出单词“理论”(theory)和“戏剧”(theater)具有相同的希腊词根,表示“看”。对玻姆来说,科学理论或哲学理论也是“心灵的戏剧”。

理论是必要条款。它是一种对包括自然、社会和个体生活更广泛的语境的抽象。理论诞生的语境总在变化着。因而,理论在一段时间大放光芒,然后逐渐变得捉襟见肘,不管我们如何绞尽脑汁予以修正也无济于事。直到有一天,创造性混沌(或以别的什么名目)在我们脑海里灵光一现激起新的戏剧性浪花。

但是无论多有启发和具有洞察力,隐喻、理论、概念和知识也只能引领我们这么远。要想真诚、深刻地生活,我们需要别样的事物,一种特殊的意识。然而,一旦我们觉察出这种缺憾,我们立即会问:“这种别样的事物来自何方?我怎样才能抓住它、拥有它并在我有生之年利用它?”这样,怪圈重新开始。我们太快地从问题的开放转移到解决问题的需要。但是如果我们所追寻的并不存在于任何答案中,而是存在于问题的中心和遗漏信息的深处会怎样?本书行将结束,这里不想总结某种关于生命和混沌理论的确定性结论,而只想提出一个问题。

什么问题呢?

警告!!! 不要阅读这些文字。

注 释:

1. Jung, Carl. *Analytical Psychology, Its Theory and Practice: The Tavistock Lectures*. New York: Vintage, 1970, p. x.
2. Cavandish, Richard. *The Black Arts*. New York: Capricorn, 1968, p. 114.

致 谢

作者对完成本书过程中各方面人士的帮助表示诚挚谢意。我们感谢乔安娜(Joanna)和莫林(Maureen)对混沌的宽恕；感谢塔韦尔尼斯(Silvio Tavernise)、基恩(Lynda Keen)、帕特森(Michael Patterson)、麦克拉谢(Frank McClushey)、韦尔(Gideon Weil)、威瑟斯庞(Kim Witherspoon)，特别是戈德温(David Godwin)；感谢我们的编辑鲁比-斯特劳斯(Jeremie Ruby-Strauss)，没有他和他的点子，本书不可能诞生；感谢意大利帕里(Pari)部分被写到的人杰地灵。

译 后 记

本书作者布里格斯是美国西康涅狄格州立大学的英语教授，皮特是英国物理学家。两人曾合著《湍鉴》(*Turbulent Mirror*)，该书成为混沌科学的最佳畅销书之一。如今他们再度携手，合作完成了《混沌七鉴》一书。

作者运用丰富的想象，以混沌为隐喻贯穿全书，把混沌理论运用到政治、社会、经济生活中的方方面面。有趣的是，过去西方盛行个人主义和机械论世界观，而中国文化究天人之际、察古今之变，强调“天人合一”的大乘境界，如今混沌科学、系统科学的发展，使得西方文化和中国古老的智慧竟然不谋而合。作为中国人，我们在翻译过程中不时为作者对佛、道思想的了解而惊叹。

总之，本书对于有志于融会贯通东方文化与西方文化、古代智慧与现代科学乃至科学技术与文学艺术的读者，不失为一本非常有趣而富有启迪的参考书。

本书的翻译由陈忠教授、金纬副教授、张兴福博士和常威、娄振

芳、严宇骊三位硕士共同完成。每章由严宇骊、常威或娄振芳初译，再由张兴福校阅，最后由陈忠、金纬带领小组对书稿进行集体讨论定稿。小组中，陈忠教授是混沌理论和系统论方面的专家，金纬副教授多年从事英语语言文字工作并在多个英语国家学习和讲学，张兴福博士对儒、释、道等中国传统文化有着广泛的兴趣和深入的研究，这些因素使得翻译能够较为顺利地进行。尽管如此，由于译者水平有限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正。

最后值得一提的是上海科技教育出版社的潘涛博士，他的鼓励促成了译稿的早日完成。此外，上海交通大学安泰管理学院为我们的集体讨论提供了幽雅的环境。在此一并表示衷心的感谢。

翻译小组全体成员

于上海交通大学安泰管理学院

2001年3月